

Opettajien ja oppilaiden kokemuksia pelillisyydestä ja ulkona oppimisesta

Ihan pihalla! -hankkeen arviointi 2016–2018

Iiris Lukkarinen ja Anna Uitto



Opettajien ja oppilaiden kokemuksia pelillisyydestä ja ulkona oppimisesta

Ihan pihalla! -hankkeen arviointi 2016–2018

Iiris Lukkarinen ja Anna Uitto

Helsinki 2019

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS



S Y K E

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 17 | 2019

Suomen ympäristökeskus SYKE

Uudistuvan ympäristötiedon strateginen ohjelma

Opettajien ja oppilaiden kokemuksia pelillisyydestä ja ulkona oppimisesta
Ihan pihalla! -hankkeen arviointi 2016–2018

Kirjoittajat: Iiris Lukkarinen ja Anna Uitto Helsingin yliopisto

Vastaava erikoistoimittaja: Juha Peltomaa

Rahoittaja/toimeksiantaja: Opetushallitus

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus SYKE

Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Kansikuva: Jari Silander

Taitto: Pirjo Lehtovaara

Julkaisu on saatavana internetistä: syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke
sekä ostettavissa painettuna SYKEN verkkokaupasta: syke.juvenesprint.fi

ISBN 978-952-11-5021-0 (nid.)

ISBN 978-952-11-5022-7 (PDF)

ISSN 1796-1718 (pain.)

ISSN 1796-1726 (verkkok.)

Julkaisuvuosi: 2019

ESIPUHE

Opetushallitus asetti haettavaksi vuonna 2016 hallitusohjelman Kärkihanke 1:n *Uusi peruskoulu* -ohjelmaan liittyvät valtionavustukset kokeilu-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaan. Opetushallitus myönsi valtionavustusta hankkeelle 143/587/2016 *Ihan pihalla! - oppilaat ympäristön tutkijoina* hakijan esittämään hankesuunnitelman mukaisesti.

Ihan pihalla -hanke toteutui yhteistyössä hanketta hallinnoivan Kaarinan kaupungin, Lentävä Liitutaulu Oy:n, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Helsingin yliopiston sekä 10 kunnan kanssa, joita ovat Hämeenlinna, Jyväskylä, Kaarina, Kuopio, Lappeenranta, Lohja, Merikarvia, Pori, Pyhärinta ja Rauma.

Me allekirjoittaneet toteutimme vuosina 2016-2018 hankkeen arvioinnin, joka lopputuloksena syntyi käsillä oleva raportti.

Helsingissä, 31.01.2018

Professori Anna Uitto
Tutkimusavustaja Iiris Lukkarinen

Kasvatustieteiden osasto
HELSINGIN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Opettajien ja oppilaiden kokemuksia pelillisyydestä ja ulkona oppimisesta Ihan pihalla! -hankkeen arviointi 2016-2018

Ihan pihalla! Oppilaat ympäristön tutkijoina -hankkeessa pyrittiin innostamaan perusopetuksen opettajia ja oppilaita koulujen lähiympäristön tutkimisen pariin. Opetushallituksen kärkihankkeessa yhteistyössä toimivat Kaarinan kaupungin koordinoimana 10 kuntaa eri puolilla Suomea, digitaalisen Seppo-pelin kehittäjät, Suomen ympäristökeskus (SYKE), Turun yliopiston Rauman yksikkö ja Helsingin yliopisto. Käsillä oleva arviointi perustuu hankkeen toimintaan vuosina 2016–2018 ja siinä arvioidaan hankkeen tavoitteiden toteutumista opettajien ja oppilaiden näkökulmasta.

Hankkeen tavoitteena oli luoda uusia monialaisuutta, tutkimuksellisuutta ja ilmiöpohjaisuutta korostavia opetusmalleja opetukseen digitaalisuutta ja avoimia oppimisympäristöjä hyödyntäen. Hankkeessa opettajat osallistuivat koulutukseen, joka valmensi opettajia oman opetusmallin toteuttamista varten. Opettajat suunnittelivat ja rakensivat hankkeessa digitaalisen oppimispelin Seppo-pelialustaa hyödyntäen ja liittivät peliin pienimuotoisen tutkimuksen koskien yleensä kahta teema-aluetta: 1) koulun lähialueen vesistöjä tai 2) vähähiilistä tulevaisuutta.

Arviointiaineistoa kerättiin hankkeen aikana kolmesti lomakekyselyiden avulla sekä luokittelemalla opettajien tekemiä oppimispelejä. Hankkeessa oli mukana yhteensä 65 peruskoulua ja 165 opettajaa (vastausprosentti 24%). Tutkimukseen osallistui sekä luokanopettajia että aineenopettajia oppilaineen vuosiluokilta 1-9.

Tulokset osoittavat että hanke edisti pelillisen ja tutkivan lähestymistavan käyttöönottoa hankekouluissa. Suurin osa opettajista koki saaneensa koulutuksissa käytännön työkaluja opetuksen kehittämiseksi. Monia opettajia hanke innosti toteuttamaan pelillisyyttä ja tutkimuksellista näkökulmaa aiempaa enemmän opetuksessaan.

Opettajat pitivät Seppo-oppimispelin suunnittelusta ja käyttämisestä työssään. Monet opettajat ja oppilaat arvioivat, että pelin pelaaminen oli motivoivaa. Seppo-peli mahdollisti lähiympäristön hyödyntämisen uudella tavalla opetuksessa, myös luokahuoneen ulkopuolisissa ympäristöissä. Peli myös mahdollisti opettajan ja oppilaiden monipuolisen vuorovaikutuksen pelin aikana. Haasteita aiheuttivat tekniset seikat sekä pelin nopeatempoisuus.

Oppilaiden kanssa toteutettava tutkimus jakoi opettajien mielipiteitä. Osa opettajista koki itse tutkimuksen tekemisen, mittalaitteiden käyttämisen ja lähiympäristön hyödyntämisen haastavaksi. Suomen ympäristökeskuksen tutkimusvälineitä sisältävät ympäristöreput toivat opettajien mukaan lisäarvoa ja tukea opetukselle sekä motivoivat oppilaita. SYKE:n valtakunnallisia tietokantoja ei kuitenkaan käytetty opetuksessa kovin kattavasti. Hanketeemoja opiskelleet oppilaat kuvailivat avovastauksissaan oppineensa tutkimusvälineiden käyttöä ja tutkimuksen tekemisen periaatteita, mikä oli linjassa myös opettajien arvion kanssa.

Asiasanat:

Pelillisuus, tutkimuksellisuus, ulkona oppiminen, motivaatio, opetusmalli, perusopetus

SAMMANDRAG

Lärarnas och elevernas upplevelser om spelbaserat lärande och utomhusundervisning i Långt ut! projektet 2016-2018

Långt ut! Eleverna som miljöforskare -projekt syftar till att inspirera både elever och lärare i grundutbildning för att göra småskaliga undersökningar och observationer i miljöer i närheten av skolan. Projektet var finansierade av Utbildningstyrelsen och koordinerad av staden Kaarina. Det genomfördes i samarbete med 10 andra städer runt Finland, Seppo-spel designers (<http://seppo.io/>), Finlands miljöcentral (SYKE), Raumo-enheten vid Åbo universitet och Helsingfors universitet. Rapporten bygger på projektets verksamhet mellan 2016 och 2018 och utvärderar hur projektets mål uppfylldes från de deltagande lärarnas och studenternas synpunkter.

Projektets huvudsyfte var att skapa nya tvärvetenskapliga, forsknings- och fenomenbaserade undervisningsmodeller som utnyttjar olika digitala spel och lärmiljöer. Under projektet deltog lärarna i fyra träningssessioner som hjälpte dem att planera och genomföra sin egen undervisningsmodell. Lärarna planerade och byggde ett digitalt läringsspel genom att använda Seppo-spel. Det digitala spelet införde en småskalig miljöstudie om ett av följande teman: 1) vattensystem i närheten av skolan eller 2) framtiden med låg koldioxidutsläpp.

Utvärderingens data samlades tre gånger under projektet genom utredning. Dessutom studerades de digitala lärnings spelen som lärarna hade gjort. Projektet omfattade totalt 65 grundskolor och 165 lärare (svarsfrekvens 24%) projektet. Både klasslärare och ämneslärare med sina elever (klass nivåer 1-9) deltog i forskning.

Resultaten visar att projektet förbättrade användningen av spel- och forskningsbaserad instruktion i skolorna. De flesta lärare svarade att träningen gav dem praktiska verktyg för att utveckla sin undervisning. Projektet inspirerade många lärare att använda spel- och forskningsbaserade metoder i sin undervisning.

I allmänhet tyckte lärarna att planera och använda Seppo-spelet i sin undervisning. Både lärare och studenter ansåg att spelet var motiverande. Seppo-spelet gjorde det möjligt att använda skolomgivningen på ett nytt sätt i undervisningen, eftersom spelets instruktioner gjorde det möjligt för elever att arbeta också i miljöer utanför klassrummet. Dessutom var interaktionen mellan lärare och studenter möjligt under spelning. Spels uppgifter förmodligen skiljer sig från ordinarie klassrumsinstruktion genom att de betonade mer processkunskap, färdigheter och kreativitet. De viktigaste utmaningarna för att spela var tekniska problem, liksom dåliga internetanslutningar. För lärarna var det ibland stressande att ge verbal feedback till studenterna, eftersom spelen ibland var ganska snabba.

Lärarens feedback om att utföra undersökningen med studenter var varierande. Vissa lärare ansåg att undersökningen var utmanande och de skulle ha behövt mer information om att använda forskningsverktygen och fältarbetet inom utomhusundervisning. Enligt lärarna gav Finlands miljöcentrals' forskningsverktyg extra värde och stöd till undervisning, eftersom verktygen hjälpte att studera fenomenen, diversifierade hur studenterna kunde göra sina undersökningar och motiverade eleverna att lära sig. Institutets öppna databaser (Järvi- och Meriwiki) användes emellertid endast gles. Enligt elevernas feedback, de hade lärt sig om att använda forskningsverktyg och några grunder om hur man utför en undersökning. Resultatet överensstämmer med lärarnas bedömning av elever som lär sig under projektet.

Nyckelord:

Spelbaserat lärande, forskningsbaserat lärande, utomhusundervisning, motivation, undervisningsmodell, grundutbildning

ABSTRACT

Teachers' and students' experiences on game-based learning and outdoor education. Assessment of the Far out! -project 2016-2018

Far out! Pupils as environmental scientists -project aimed to inspire both students and teachers on basic education to make small-scale investigations in environments nearby their school. The project was financed by the Finnish National Agency for Education and coordinated by the city of Kaarina. It was carried out in collaboration with 10 municipalities around Finland, Seppo-game tool designers, Finnish Environment Institute, the Rauma Unit of the University of Turku and the University of Helsinki. This report is based on the project's activity between 2016 and 2018 evaluating how the goals of the project were met from the viewpoints of the participating teachers and students.

The main goal of project was to create new multidisciplinary, inquiry- and phenomenon-based teaching models that utilize various digital tools and learning environments. During the project teachers participated training sessions helping them to plan and carry out their own instructional models. Teachers planned and built digital learning games by using the Seppo-game tool. The digital game was included to a small-scale environmental study concerning one of the following themes: 1) water systems nearby the school or 2) low-carbon future.

The evaluation data was collected three times during the project by survey. In addition, the digital learning games made by the teachers were studied. Together 65 primary or lower secondary schools and 165 teachers (response rate 24%) participated the project. Both class teachers and subject teachers with their students (grades 1-9) attended the study.

The results showed that the project enhanced the utilization of game-based and inquiry-based instruction in the schools. Most teachers responded that the training gave them practical tools to develop their teaching. The project inspired many teachers to use the game-based and inquiry-based approaches in their teaching.

In general, the teachers liked to plan and use the Seppo game in their teaching. Many teachers and students assessed that playing the game was motivating. The game made it possible to utilize the school surroundings in a new way and teaching also outside the classroom. Also, the game improved interaction between students and teachers. The game's tasks differ from the ordinary classroom instruction in that they emphasized procedural knowledge, skills and creativity. The main challenges related to playing the game were technical issues and the fast pace of the game.

Teachers' feedback on carrying out the inquiry with students was varying. Some teachers felt that the inquiry was challenging regarding using the research tools and carrying out the field work in outdoor teaching. According to the teachers, the research tools provided by the Finnish Environmental Institute brought extra value and support to teaching, and motivated the students to learn. However, the Institute's open databases were used only sparsely. According to students' feedback, they had learned to use research tools and some basics about how to carry out an inquiry. The result agrees with teachers' assessment on students learning during the project.

Keywords: Game-based learning, inquiry-based learning, outdoor learning, motivation, teaching model, basic education

SISÄLLYS

Esipuhe	3
Tiivistelmä	4
Sammandrag	5
Abstract	6
Yhteenveto	9
Hankkeen taustatiedot	9
Hankkeen koulutukset ja arviointiaineiston kerääminen	9
Koulutusten arviointi ja oppimispelien rakentaminen	9
Pelillisuus opetuksessa	10
Tutkimuksellisuus opetuksessa	10
Hanketeemat, oppilaiden kiinnostus ja oppimiskokemus	11
I Johdanto	13
1.1 Lähiympäristön tutkiminen	13
1.2 Pienimuotoinen tutkimus osana digitaalista oppimispeliä	14
1.3 Tutkimusta monialaisesti	14
2 Ihan pihalla -hanke	16
2.1 Hankkeen toimijat ja osallistujat	16
2.2 Hankkeen tavoitteet	16
2.3 Toiminta hankkeessa	18
2.3.1 Ihan pihalla -koulutukset	18
2.3.2 Oppimispeli Seppo-pelialustalla	19
2.3.3 Oppimispelin rakentaminen Seppo-pelialustalla - pääkohdat	20
2.3.4 SYKE:n ympäristöreput	21
3 Arvioinnin aineisto ja arviointimenetelmät	22
3.1 Aineiston keruu	22
3.2 Aineiston analyysi	23
3.3 Vastaajat	24
3.3.1 Opettajien ensimmäinen kysely	24
3.3.2 Opettajien toinen kysely	24
3.3.3 Oppilaiden kyselyt	25
3.3.4 Pelien pelaaminen vapaa-ajalla	25
4 Tulokset	27
4.1 Opettajien toiveet hankkeelta	27
4.2 Opettajien arvio hankkeen koulutuksista	28
4.2.1 Yhteenveto tuloksista: Ihan pihalla -koulutukset	30
4.3 Opettajien toteuttamat oppimispelit Seppo-pelialustalla	30
4.3.1 Ajattelutasot pelien tehtävissä	32
4.3.2 Tiedollinen ulottuvuus oppimisleissa	33
4.3.3 Lähiympäristön tutkiminen oppimisleissa	34
4.3.4 Monialaisuus oppimisleissa	35
4.3.5 Oppimispelin merkitys opetuksessa	37
4.3.6 Yhteenveto keskeisistä tuloksista: opettajien oppimisleit	38

4.4 Kokemukset opetusmallien toteuttamisesta opetuksessa	39
4.4.1 Oppimispelit	39
4.4.2 Vesi- tai hiiliteeman tutkimus.....	41
4.4.3 Yhteenveto tuloksista: opettajien kokemuksia opetusmallien toteuttamisesta	44
4.5 Hankkeen teemat ja oppilaiden kiinnostus	44
4.5.1 Oppilaiden kokemuksia pelaamisesta - avovastausten satoa	44
4.5.2 Vuosiluokkien 5–9 oppilaat oppimispelin pelaajina	47
4.5.3 Vuosiluokkien 5–9 oppilaat vesitutkijoina	48
4.5.4 Vuosiluokkien 5–9 oppilaat vähähiilisyiden tutkijoina	50
4.5.5 Opettajien arvio hankkeen teemoista oppilaiden kiinnostuksen herättäjinä	50
4.5.6 Yhteenveto tuloksista: Oppilaiden suhtautuminen Ihan pihalla -hankkeen toimintaan.....	52
4.6 Oppiminen hankkeessa – oppilaat ja opettajat arvioivat	52
4.6.1 Vesi-tema ja oppilaiden itsearviointi	52
4.6.2 Vesi-tema ja opettajien arvio oppilaiden oppimisesta	55
4.6.3 Hiiliteema ja oppilaiden itsearviointi	55
4.6.4 Hiiliteeman opettajien arvio oppilaiden oppimisesta.....	57
4.6.5 Keskeiset tulokset: oppilaiden oppiminen hankkeessa	59
4.7 Opettajien itsearviointi omien taitojen kehittymisestä hankkeessa	59
5 Johtopäätökset	61
5.1 Tutkimuksellinen lähestymistapa	61
5.2 Uudet oppimisympäristöt	63
5.3 Digitaaliset välineet	64
5.4 Osallistava kansalaisuus.....	64
Lähteet	67

Yhteenveto

Hankkeen taustatiedot

Ihan pihalla! Oppilaat ympäristön tutkijoina -hankkeessa pyrittiin innostamaan perusopetuksen opettajia ja oppilaita koulujen lähiympäristön tutkimisen pariin. Tässä Opetushallituksen kärkihankkeessa yhteistyössä toimivat Kaarinan kaupungin koordinoimana 10 kuntaa eri puolilla Suomea, digitaalisen Seppo-pelin toimijat (<http://seppo.io/>), Suomen ympäristökeskus (SYKE), Turun yliopiston Rauman yksikkö ja Helsingin yliopisto. Käsillä oleva arviointi perustuu hankkeen toimintaan vuosina 2016–2018.

Hankkeen tavoitteena on luoda uusia, monialaisuutta ja ilmiöpohjaisuutta korostavia opetusmalleja opetukseen digitaalisuutta ja avoimia oppimisympäristöjä hyödyntäen. Hankkeen yleisimmät teemat olivat vesitutkimus, osallistava kansalaisuus ja vähähiilinen tulevaisuus. Kokonaisuutena hanke edisti uusien oppimisympäristöjen, erityisesti pelillisyyden ja koulun lähiympäristön käyttämistä opetuksessa.

Hankkeen koulutukset ja arviointiaineiston kerääminen

Hankkeessa opettajat osallistuivat neljään hankkeen järjestämään koulutukseen, jotka valmensivat opettajia oman opetusmallin toteuttamista varten. Opettajat suunnittelivat ja rakensivat hankkeessa digitaalisen oppimispelin Seppo-pelialustaa hyödyntäen ja liittivät peliin pienimuotoisen tutkimuksen koskien yleensä kahta teema-aluetta: 1) koulun lähialueen vesistöjä tai 2) vähähiilistä tulevaisuutta. Tässä raportissa arvioitiin hankkeen tavoitteiden toteutumista opettajien ja oppilaiden näkökulmasta.

Arviointiaineistoa kerättiin hankkeen aikana kolmesti lomakekyselyiden avulla, joissa vastaajien käsityksiä hankkeesta toimimisesta tutkittiin Likert-asteikollisen kysymysten ja avovastausten avulla. Arvioinnissa keskityttiin oppilaiden ja opettajien itsearviointiin, sekä siihen, miten opettajat arvioivat oppilaiden oppimista ja motivaatiota. Lisäksi tutkimuksessa luokiteltiin opettajien tekemiä oppimisperlejä.

Hankkeessa oli mukana yhteensä 65 peruskoulua ja 165 opettajaa. Vastausprosentti oli 24 % kaikista hankkeeseen osallistuneista opettajista laskettuna. Kyselyyn vastanneista opettajista enemmistö on päätoimisesti luokanopettajia, mutta myös aineenopettajia ja päiväkodin opettajia osallistui hankkeeseen. Oppilaita hankkeeseen osallistui arviolta 3000.

Koulutusten arviointi ja oppimispelien rakentaminen

Opettajat olivat erittäin tyytyväisiä kolmeen ensimmäiseen Ihan pihalla -koulutukseen. Arviointiaineiston perusteella hanke edisti pelillisen ja tutkivan lähestymistavan käyttöönottoa hankekouluissa. Suurin osa opettajista koki saaneensa koulutuksissa käytännön työkaluja opetuksen kehittämiseksi. Monia opettajia hanke innosti toteuttamaan pelillisyyttä ja tutkimuksellista näkökulmaa aiempaa enemmän opetuksessaan. Useimmat opettajat raportoivat oppineensa uusia asioita ja innostuneensa hankkeen teemoista.

Tutkimuksen tekemisen käsittely koulutuksissa jakoi jonkin verran opettajien mielipiteitä. Puolet opettajista oli sitä mieltä, että tutkimuksen tekemiseen ja ympäristöreppujen kokeilemiseen olisi pitänyt käyttää enemmän aikaa, ja toinen puoli opettajista koki jo hallitsevansa tutkimuksen tekemisen omassa opetuksessaan.

Opettajien kokivat oppimispelien rakentamisen sujuneen hyvin. Keskimäärin tehtäviä oli 10 peliä kohden, sisältäen useimmiten koulun lähiympäristössä suoritet-

tavia, melko nopeasti ratkaistavissa olevia tehtäviä. Yleisimmin tehtävät edellyttivät oppilailta tiedon muistamista, ymmärtämistä ja soveltamista. Tyypillisiä tehtäviä olivat suoritustehtävät, kuten erilaiset liikuntasuoritukset, pienimuotoiset näytelmät, askartelut ja tutkimukselliset tehtävät, sekä tehtävät, joissa oppilaiden tuli kuvata tai videoida kohteita tiettyjen kriteereiden perusteilla. Tehtävät kuitenkin poikkesivat perinteisestä luokkaopetuksesta siinä, että niissä painottui myös menetelmätieto, toimintataidot ja luovuus.

Pelillisuus opetuksessa

Opettajat pitivät Seppo-oppimispelin suunnittelusta ja käyttämisestä työssään. Opettajien mielestä oppimispeli motivoi oppilaita sekä monipuolisti opetusta. Seppo-pelialusta mahdollisti lähiympäristön hyödyntämisen opetuksessa, sillä pelin ohjeistuksen avulla oppilaat pystyivät toimimaan myös luokahuoneen ulkopuolisuissa ympäristöissä.

Opettajien mielestä peli mahdollisti ilmiöpohjaisuuden ja monialaisten oppimiskokonaisuuksien käytön opetuksessa, mutta he kokivat annettujen teemojen toisinaan painottavan liikaa luonnontieteiden oppimisen näkökulmaa. Eräät opettajat kuitenkin käyttivät myös vapautta suunnitella pelejä oman opetuksensa lähtökohdista. Pedagogisesti kiinnostava havainto oli, että pelien palautettavien tehtävien avulla opettajat kokivat pystyvänsä valvomaan oppilaiden toimintaa, vaikka eivät olleet fyysisesti läsnä eri ryhmien oppimistilanteissa. Haasteita aiheuttivat tekniset seikat kuten huonot internetyhteydet. Sanallisen palautteen antaminen nopeatempoisen pelin aikana koettiin toisinaan kuormittavaksi.

Myös oppilaat pitivät pelin pelaamisesta ja erityisesti koulun ulkopuolella liikumisesta. Moni oppilas mainitsi pelin pelaamisen tuoneen tervetullutta vaihtelua perinteiseen opiskeluun. Oppilaiden kriittiset kommentit käsittelivät useimmiten itse peli- tai tutkimustilannetta, eivät niinkään toimintaa tai pelin sisältöä. Esimerkiksi liian kylmä sää häytti toimintaa ulkona tai vuorovaikutus muiden oppilaiden kanssa ei pelatessa ja tutkimuksen tekemisessä sujunut toivotulla tavalla. Ollessaan hyvin rakennettu, pelillisuus tuotti oppimiskokemuksia, oppimisen iloa ja mahdollisti toiminnallisuutta, taitoja ja luovuutta edellyttävien tehtävien rakentamisen oppimispelin yhteyteen.

Tutkimuksellisuus opetuksessa

Hankeen tavoitteiden toteutumisessa oli vaihtelua, sillä opettajien ja oppilaiden vastausten perusteella tavoitteiden eri osa-alueet toteutuivat kiitettävästi, hyvin, tyydyttävästi tai jopa heikosti. Osa opettajista koki itse tutkimuksen tekemisen haastavaksi ja olisi kaivannut lisätietoa työtavasta, mittalaitteiden käyttämisestä, lähiympäristön hyödyntämisestä ja SYKE:n tietokantojen käyttämisestä opetuksessa. Erityisesti luokanopettajat kokivat tutkimuksellisuuden toteuttamisen oppilaiden kanssa vaikeaksi. Käytännössä tutkimuksen toteutus vaihteli nuorimpien oppilaiden kohdalla laitteiden kokeilemisesta huolellisten mittausten tekemiseen ja tulosten käsittelyyn vuosiluokilla 7-9. Vesitutkimuksen tekeminen nopeatempoisen opetuspelin yhteydessä on myös saattanut vaikuttaa tutkimuksellisuuden tavoitteiden toteutumiseen, sillä laajempia vastauksia vaativia tehtäviä ei peleissä käytetty. Eräät opettajat toteuttivat tutkimuksen ilman peliä.

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tutkimusvälineitä sisältävät ympäristöreput toivat opettajien mukaan lisäarvoa ja tukea opetukselle, sillä ne monipuolistivat oppilaiden toteuttamien tutkimusten tekemistä, havainnollistivat ilmiöitä sekä motivoivat oppilaita. Osallistavan kansalaisuuden kohdalla SYKE:n valtakunnallisia tietokantoja, kuten Järvi- ja Meriwikiä ei kuitenkaan käytetty opetuksessa kovin kattavasti.

Yli puolet opettajista koki saaneensa hankkeelta työkaluja vähähiilisen tulevaisuuden teeman toteuttamiseksi. Hiiliteemaa toteutettiin kuitenkin vai muutamissa hankekouluissa. Suurin osa kyselyyn vastanneista hiiliteeman opettajista oli sitä mieltä, että oppilaiden oppiminen kestävästä kehityksestä ja muista hiiliteeman aihealueista oli korkeintaan tyydyttävää.

Hanketeemat, oppilaiden kiinnostus ja oppimiskokemus

Huomion arvoista on, että opettajien ja oppilaiden käsitykset hankkeen teemoista olivat varsin samansuuntaiset. Sekä opettajien että oppilaiden vastausten perusteella suurin osa oppilaista piti tutkimuksen tekemisestä ja opetuspelin pelaamisesta. Hanketeemoja opiskelleet oppilaat kuvailivat avovastauksissaan oppineensa tutkimusvälineiden käyttöä ja tutkimuksen tekemisen periaatteita. Vesitutkimus oli sekä oppilaiden että opettajien palautteen mukaan kiinnostavampi ja opettavaisempi kuin hiiliteeman tutkiminen. Kokonaisuutena opettajat arvioivat vesiteeman onnistuneen hyvin tai kiitettävästi, mutta hiiliteeman korkeintaan hyvin tai tyydyttävästi. Hiiliteeman oppilaat kuvailivat oppineensa yksittäisiä käytännön tekoja, joiden avulla he voivat pienentää omaa hiilijalanjälkeään. Osa oppilaista kuitenkin koki, ettei oppinut hiiliteemasta juuri mitään.

Omakohittaiset oppimiskokemukset tutkimuksen tekemisestä ja tutkimusvälineiden käytöstä liittyivät siihen, millaisen arvon ja merkityksen oppilaat antoivat tutkimukselle yleensä. Myös SYKE:n tietokannat, Järviwiki & Meriwiki, havainnollistivat niitä käyttäneille oppilaille tiedon tuottamisen merkitystä, mutta tietokantoja käytettiin sekä oppilaiden että opettajien mielestä opetuksessa vähän.

Sukupuolten välillä ei ollut suuria eroja kiinnostukseen tai kokemuksiin nähden. Tytöt kuitenkin suhtautuivat positiivisemmin sekä tutkimuksen tekemiseen että pelin pelaamiseen. Tytöt myös kokivat vesien tilan tutkimisen tärkeämmäksi kuin pojat.

Kokonaisuutena palautteeseen osallistuneet opettajat olivat tyytyväisiä hankkeeseen ja toivoivat sille jatkoa. Opettajien itsearviointi osoitti, että hanke oli antanut enemmistölle opettajista käytännön työkaluja pelillisyyden, tutkimuksellisuuden osallistavan kansalaisuuden toteuttamiseksi opetuksessa. Monialaisuuden ja opettajien välisen yhteistyön edistämisen onnistuminen jakoi enemmän opettajien mielipiteitä.

Hankkeen aikataulu oli monelle opettajalle tiukka suhteessa toiminnan laajuuteen. Kaikki opettajat eivät ehtineet toteuttaa sekä oppimispeliä että tutkimusta. Lisäksi erityisesti viimeisen Ihan pihalla -koulutuksen osallistujamäärät olivat pienet. Moni opettaja kertoi opetustyön kiireen ja päällekkäisten projektien estäneen heitä osallistumasta aktiivisesti hankkeen kaikkeen toimintaan. Osa opettajista kertoi toteuttavansa pelin ja tutkimuksen oppilaiden kanssa vuoden 2019 aikana.

1 Johdanto

Tässä raportissa arvioidaan Ihan pihalla -hankkeen tavoitteiden toteutumista liittyen opettajien opetuksen kehittymiseen ja oppilaiden oppimiseen. Ihan pihalla -hankkeen tavoite on innostaa opettajia ja oppilaita lähiympäristön tutkimisen pariin. Hanke kouluttaa opettajia toteuttamaan uuden perusopetuksen opetussuunnitelman (Opetushallitus, 2014) mukaista pedagogiikkaa liittyen tutkimuksellisuuteen, luokkahuoneen ulkopuoliseen opetukseen, pelillisyyteen sekä digitaalisten välineiden käyttöön opetuksessa. Hankkeeseen osallistuvat opettajat suunnittelevat ja toteuttavat oman digitaalisen oppimispelin Seppo-pelialustalla (<http://seppo.io/>), sisältäen pienimuotoisen tutkimuksen joka liittyy joko vesistöjen tilan tai vähähiilisyiden tutkimiseen. Hanketta esitellään toimijoiden www-sivuilla: (<https://www.ihan-pihalla.com/>) (<https://www.syke.fi/hankkeet/ihanpihalla>).

1.1 Lähiympäristön tutkiminen

Tutkimuksellisuus on opetuksen lähestymistapa, joka tukee opetussuunnitelman (Opetushallitus 2014) oppimiskäsitystä oppilaasta aktiivisena tiedon rakentajana. Tutkimuksellisuus voi muodostua joko kokonaisen tutkimuksen toteuttamista tai jonkin tutkimusvaiheen kokeilemisestä oppilaiden kanssa (Abrams, Southerland & Evans, 2007). Keskeistä on **oppilaskeskeisyys** ja yhdessä oppiminen siten, että oppilas osallistuu oppimisprosessiin eikä ainoastaan vastaanota tietoa.

Tutkimuksellisuudessa korostuu **menetelmätieto**, koskien tietämystä siitä, miten tarvittavaa tietoa hankitaan ja miten saaduista tuloksista voidaan tehdä päätelmiä. Täten tutkimuksellisuus tukee sisältötiedon oppimisen lisäksi myös laaja-alaisen osaamisen, kuten ajattelutaitojen ja oppimaan oppimisen taitojen kehittymistä (vrt. Opetushallitus, 2014). Tutkimuksellisuuden yksi keskeinen tavoite on motivoida oppilasta ja herättää **kiinnostusta** tutkimista ja havaintojen tekemistä kohtaan. Tutkimuksellisten työtapojen on esimerkiksi havaittu olevan yhteydessä oppilaiden luonnontieteistä pitämisen kanssa (Uitto, Kärnä & Hakonen, 2013).

Ihan pihalla -hankkeessa oppilaat tekivät pienimuotoisia tutkimuksia koulunsa lähiympäristöstä. Lähiympäristön hyödyntäminen tukee oppilaan ymmärrystä todellisen elämän ilmiöistä. Paikallisten ilmiöiden havainnointi voi auttaa havainnollistamaan ja konkretisoimaan myös globaalin tason ilmiöitä, kuten ilmaston lämpenemistä. Lisäksi luokkahuoneen ulkopuolisten oppimisympäristöjen hyödyntäminen kuuluu olennaisena osana opetukseen (Opetushallitus 2014). Esimerkiksi ulkona oppiminen ja vierailut yrityksiin, laitoksiin tai museoihin voivat tarjota oppilaille positiivisia elämyksiä käsiteltävien monialaisten aiheiden parissa, mikä voi vaikuttaa oppilaiden kiinnostuksen kohteisiin myös myöhemmällä iällä (Ainley & Ainley, 2011; Hiller & Kitsantas, 2014; Prokop, Prokop & Tunnicliffe 2007). Maastossa oppimisen on havaittu vaikuttavan positiivisesti oppilaiden luontosuhteen kehittymiseen (Palmberg & Kuru, 2000).

Oppilaiden **osallistaminen** lähiympäristön tutkimiseen toivotaan lisäävän oppilaiden ymmärrystä omista vaikutusmahdollisuuksistaan ja taitoja toimia eri tavoin sekä fyysisen että sosiaalisen lähiympäristön hyväksi. Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että oppilaiden osallistaminen tutkimuksen tekemiseen lisää oppilaiden ymmärrystä tutkittavasta aiheesta sekä käytetyistä tutkimusmenetelmistä (Nicosia, Daaram, Edelman ym., 2005). Opetuksen tulisi innostaa oppilaita **aktiiviseen kansalaisuuteen** (Kumpulainen, Krokfors, Lipponen ym., 2010).

Hankkeessa **osallistavaa kansalaisuutta** käsiteltiin erityisesti kestävän kehityksen teeman kautta. **Kansalaistiede** (citizen science) tarkoittaa vapaaehtoista toimintaa, jossa kansalaiset voivat osallistua tieteen tekemiseen, esimerkiksi keräämällä tietoja tutkijoille ja tutkimuslaitoksille erilaisten välineiden tai palvelujen avulla (vrt. Sanz, Holocher-Ertl, Kieslinger ym., 2014). SYKE:n Järviwikin & Meriwikin käyttäminen teki oppilaille mahdolliseksi esimerkiksi selailla tietokannan tietoja ja lähettää tietokantaan veden ominaisuuksia käsitteleviä mittaustietoja (lämpötila, pH, sameus ym.) SYKE:n ympäristörepun välineiden avulla tehtyjen mittausten perusteella.

Koulun **toimintakulttuurilla** ja käytänteillä sekä niille rakentuvilla kokemuksilla on havaittu olevan vaikutusta perusopetuksen oppilaiden omiin arvoihin ja asenteisiin, kokonaisuutena edistään heidän kestävän kehityksen mukaista toimintaansa myös koulun ulkopuolella (Uitto, Boeve-de Pauw & Salonranta, 2015; Saloranta, 2017). **Kestävän kehityksen kasvatuksen** kannalta on tärkeää, että opetus lisää oppilaiden ymmärrystä kestävästä kehityksestä ja että he saavat osallistumisen ja vaikuttamisen kokemuksia liittyen kestävyiden eri ulottuvuuksiin oman koulun käytänteissä.

I.2 Pienimuotoinen tutkimus osana digitaalista oppimispeliä

Ihan pihalla -hankkeessa oppilaat tekivät havaintoja pienimuotoisia tutkimuksia osana oppimispeliä. Opetuksessa **pelillisyydellä** tarkoitetaan pelien tai pelillisten elementtien, kuten kilpailemisen ja palkintojen (eng. *trophy*) yhdistämistä pedagogiikkaan (Vesterinen & Mylläri, 2014). Pelillisyyden mainitaan opetussuunnitelmissa opetuksen lähestymistapana, jonka tarkoituksena on motivoida oppilaita sekä kehittää oppilaiden ajattelua ja oppimana oppimisen taitoja (Opetushallitus, 2014). Pelien motivoivuuden on havaittu perustuvan muun muassa pelaajan itseohjautuvuuden tukemiseen, yllätyksiin, välittömään palautteeseen sekä seikkailullisuuteen (Boyle, Hailey, Connolly ym., 2016).

Pelillisyyden on myös yksi keino kaventaa oppilaiden arki- ja koulumaailman välistä kuilua, sillä yhä useampi nuori pelaa vapaa-ajallaan tietokone-, konsoli- ja mobiilipelejä (Prensky 2016; Papastergiou 2009). Pelillisyyden avulla opetukseen voidaan siten liittää nuorille tyypillisiä keinoja hankkia ja käsitellä tietoa. Lisäksi digitaalisten laitteiden käyttö voi motivoida esimerkiksi sellaisia oppilaita, jotka eivät muutoin koe esimerkiksi kouluympäristön tutkimista kiinnostavana (Boyce, Mishra, Halverson ym., 2014). Krokforsin Kankaan ja Hyvärisen (2014) mukaan oppimispelit mahdollistavat erilaiset oppiainerajat ylittävät oppimisympäristöt. Yksi nykyisen opettajakoulutuksen keskeinen tavoite onkin kehittää opettajien osaamista käyttää ja yhdistää luovasti erilaisia oppimisympäristöjä (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2016).

I.3 Tutkimusta monialaisesti

Ihan pihalla -hankkeessa tutkittavia teemoja, eli vesistöjä vähähiilistä tulevaisuutta tarkasteltiin monialaisesti. **Monialaisuudella** tarkoitetaan jonkin oppimiskokonaisuuden tarkastelemista eri tiedonalojen näkökulmasta, mikä helpottaa asiayhteyksien

ymmärtämistä esimerkiksi eri oppiaineiden välillä, ja sitä kautta mahdollistaa laajempien kokonaisuuksien hahmottamista (Cantell, 2015). Ihan pihalla -hanke onkin suunnattu kaikkien oppiaineiden opettajille, sillä lähiympäristö ja kestävä kehitys ovat oppiainerajat ylittäviä sekä koko opetussuunnitelman läpäiseviä teemoja. Opettajakoulutusfoorumin mukaan tavoitteena on että opettajat *”hallitsevat monialaiset oppimiskokonaisuudet ja osaavat tukea oppijoiden laaja-alaisen osaamisen kehittymistä”* (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2016). Opetuksen eheyttämiseksi valtakunnallinen perusopetuksen opetussuunnitelma linjaa, että oppilaiden tulee osallistua vähintään yhteen monialaiseen kokonaisuuteen lukuvuoden aikana (Opetushallitus, 2014).

2 Ihan pihalla -hanke

2.1 Hankkeen toimijat ja osallistujat

Ihan pihalla -hanke toteutui yhteistyössä Kaarinan kaupungin, Seppo.io -pelipalvelun ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Helsingin yliopiston kanssa. Kaarinan kaupunki toimi hankkeen hallinnoijana. Lentävä Liitutaulu Oy. vastasi pelillisyyden toteuttamisesta tarjoamalla hankekouluille Seppo-pelialustan lisenssit sekä koulutusta Seppo-pelialustan käyttämiseksi. SYKE tarjosi koulutusta ja tutkimusvälineitä vesistöjen ja hiilineutraaliuden tutkimista varten. Helsingin yliopisto osallistui toimintamallin kehittämiseen ja arviointiin. Turun yliopiston Rauman yksikkö osallistui hankkeeseen kehittämällä mittauslaitesarjaa koulujen käyttöön.

Ihan pihalla -hankkeeseen osallistui seuraavat 10 kuntaa: Hämeenlinna, Jyväskylä, Kaarina, Kuopio, Lappeenranta, Lohja, Merikarvia, Pori, Pyhäranta ja Rauma. Kouluja hankkeeseen osallistui 65 ja opettajia 165. Oppilaita hankkeessa oli mukana noin 3000. Hankkeeseen osallistuneista opettajista 24 % vastasi kyselyyn. Lisäksi hankkeessa vastauksia saatiin yhteensä 298 oppilaalta, jotka opiskelivat vuosiluokilla 3-9. Perusopetuksen oppilaista 94 opiskeli vuosiluokilla 3-4 ja 204 vuosiluokilla 5-9. Luokanopettajista kaksi täytti vuosiluokkien 1-2 yhteiskyselyn.

Useimmissa kunnissa teemana oli vesi. Vain kolmessa kunnassa opetuksen teemana oli vähähiilinen tulevaisuus (Taulukko 1).

2.2 Hankkeen tavoitteet

Ihan pihalla -hankkeen tavoite oli innostaa ja osallistaa oppilaita ja opettajia lähiympäristön tutkimisen pariin. Hankkeessa tarjottiin opettajille koulutusta ja työkaluja aiheen tutkimiseksi. Hankekoulujen oppilailla oli mahdollisuus itse seurata lähiympäristön tilaa käyttäen SYKE:n tutkimusvälineitä sekä tietokantoja. Tutkimuksen toteuttaminen yhdistettiin usein digitaaliseen Seppo-oppimispeliin.

Hankkeessa pyrittiin tuottamaan siirrettäviä ja monialaisia opetuksen malleja liittyen joko vesistöjen tai vähähiilisyysden tutkimiseen. Opetusmalleissa yhdistyivät **tutkimuksellisuus, pelillisuus, digitaaliset välineet sekä osallistava kansalaisuus**, joita toteutettiin kouluissa tai niiden lähiympäristössä. Siirrettävien opetusmallien avulla toimintaa pyritään laajentamaan koko valtakunnan tasolle.

Taulukko 1. Hankkeeseen osallistuvat kunnat ja koulut

Kunta	Teema	Osallistuvat koulut		Koulujen määrä	Opettajien määrä
Hämeenlinna	Vähähiilisyys	Hauhon yhtenäiskoulu Hämeenlinnan yhteiskoulu Jukolan koulu Luolajan koulu	Lyseon koulu Nummen yhtenäiskoulu Ruununmyllyn koulu littalan yhteiskoulu	8	16
Jyväskylä	Vesi ja Vähähiilisyys	Halssilan koulu Huhtasuon yhtenäiskoulu Jokelan koulu Keski-Palokan koulu Kilpisen yhtenäiskoulu Lehtisaaren koulu	Palokan yhtenäiskoulu Puistokadun päiväkotikoulu Puuppolan koulu Tikkakosken yhtenäiskoulu Vaajakummun koulu	11	31
Kaarina	Vesi	Runko Valkeavuori Kotimäki	Hovirinta Piispanlähde	5	10
Kuopio	Vesi	Vehmasmäen koulu Puijonsarven koulu Rytlyn koulu Pulkonkosken koulu Nilsin yhtenäiskoulu	Kettulan koulu Pyörön koulu Minna Canthin koulu Kalevalan koulu Palonurmen koulu	10	18
Lappeenranta	Vesi	Kesämäki Sammonlahti Kimpinen	Lappee Joutseno	5	29
Lohja	Vähähiilisyys	Virkby Gymnasium ja Källhagen Sammatin koulu Jalavan koulu Tytyrin Koulu Perttilän koulu Järnefeltin koulu	Anttilan koulu Nummen Yhtenäiskoulu Mäntynummen yhtenäiskoulu Solbrinken skola Routionmäen koulu	11	20
Merikarvia	Vesi	Ahlströmin alakoulu Merikarvian yhteiskoulu		2	15
Pori	Vesi	Kaarisillan yhtenäiskoulu Meri-Porin yhtenäiskoulu		2	8
Rauma + Pyhärinta	Vesi	Normaalikoulu Naulan koulu Kaaron koulu Karin koulu Nanun koulu Syvärauman koulu	Pyynpään koulu Hj. Nortamon peruskoulu Lapin koulu Raumanmeren peruskoulu Unajan koulu	11	18
Yhteensä				65	165

Tässä raportissa arvioidaan seuraavien hankkeen tavoitteiden toteutumista:

1. Tutkimuksellisuus

- Opettajat oppivat hyödyntämään tutkimuksellisuutta opetuksessaan
- Opettajat ja oppilaat osaavat toteuttaa pienimuotoisen tutkimuksen
- Opettajat ja oppilaat oppivat käyttämään erilaisia mittalaitteita osana tutkimusta

2. Uudet oppimisympäristöt

- Opettajat osaavat hyödyntää pelillisyyttä osana omaa opetustaan
- Opettajat hyödyntävät aiempaa enemmän erilaisia oppimisympäristöjä omassa opetuksessaan
- Opettajat osaavat hyödyntää koulun lähiympäristöä osana omaa opetustaan

3. Digitaaliset välineet

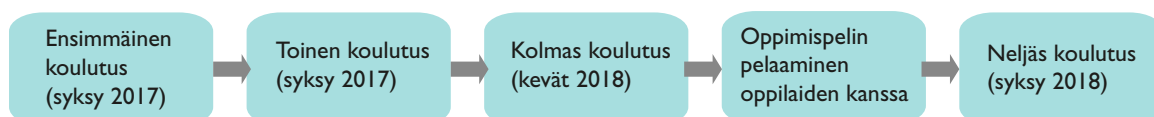
- Opettajat ja oppilaat käyttävät monipuolisesti erilaisia digitaalisia välineitä
- Opettajat ja oppilaat oppivat käyttämään erilaisia digitaalisia laitteita, kuten mittalaitteita, puhelimia, tablettitietokoneita, oppimispelejä, SYKE:n tietokantoja ja laskureita osana ympäristön tutkimista

4. Osallistava kansalaisuus

- Osallistavan kansalaisuuden teeman edistäminen kouluissa
- Koulujen ja yritysten välisten raja-aitojen madaltaminen
- Oppilas oppii ottamaan vastuuta omasta lähiympäristöstään
- Opettajat ja oppilaat tutustuvat ympäristötutkimukseen SYKE:n valtakunnallisia tietokantoja käyttämällä

2.3 Toiminta hankkeessa

Hanke oli suunnattu kaikkien perusopetuksen oppiaineiden opettajille. Osallistuvat opettajat kehittivät hankkeessa **oman opetusmallin**. Opetusmalli muodostui esimerkiksi oppimispelistä, joka sisälsi pienimuotoisen tutkimuksen liittyen joko vesistöjen tai hiilineutraaliuden tutkimiseen. Opettajat osallistuivat neljään Ihan pihalla -koulutukseen, jotka valmensivat opettajia oman opetusmallin toteuttamiseen. Kolmen ensimmäisen koulutuksen jälkeen opettajat kokeilivat opetusmalliaan käytännössä oppilaiden kanssa. Opettajia pyydettiin jakamaan oma pelinsä Seppo-pelialustan sivustolla muille opettajille. Opettajilla ja oppilailla oli mahdollisuus jakaa opetusmalleja, tutkimusten avulla kerättyjä tuloksia sekä muita kokemuksia hankkeen omilla internetsivuilla: <https://www.ihan-pihalla.com/forum/>. Lopuksi opettajat osallistuivat neljanteen kokoavaan Ihan pihalla -koulutukseen (Kuvio 1).



Kuvio 1. Toiminnan vaiheet Ihan pihalla -hankkeessa.

2.3.1 Ihan pihalla -koulutukset

Hankkeeseen osallistuvien opettajien tuli osallistua neljään Ihan pihalla -koulutukseen, joissa heille esiteltiin hankkeen toiminta sekä koulutettiin suunnittelemaan ja toteuttamaan oma oppimispeli Seppo-pelialustalla ja koulun lähiympäristöön sijoittuva tutkimus (Kuvio 2). Kouluttajina toimivat SYKE:n ja Lentävä Liitutaulu Oy:n työntekijät. Koulutukset järjestettiin kunnittain hankkeeseen osallistuville kouluille. Suurin osa koulutuksista 1–3 järjestettiin syyslukukauden 2017 aikana. Viimeinen, eli neljäs koulutus järjestettiin kaikille kunnille syyslukukauden 2018 aikana.

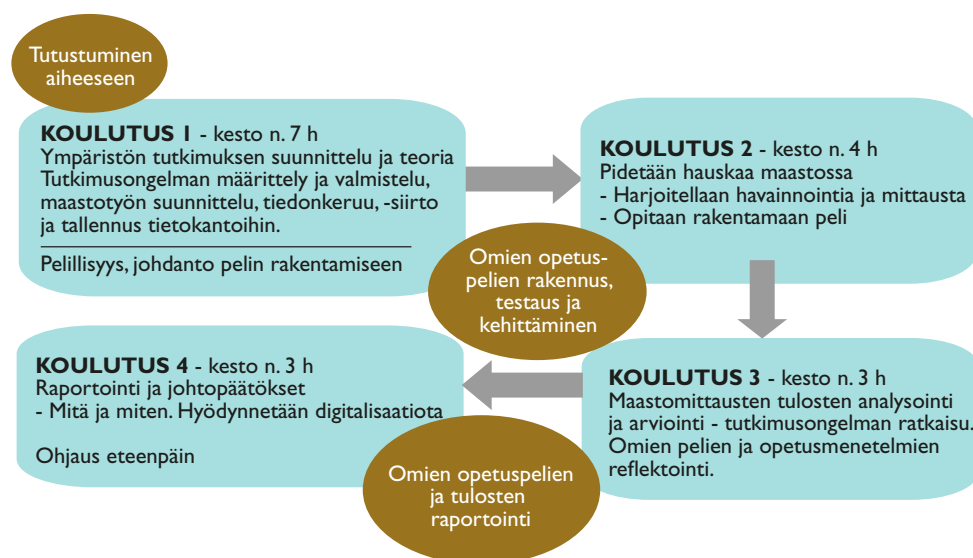
Ensimmäinen koulutus: perusteet. Ensimmäisen koulutuksen tavoite oli esitellä opettajille hankkeen tavoitteet ja toiminta sekä teoriaa pelillisyyden ja tutkimuksellisuuden taustalla. Koulutukseen kuului ympäristön tutkimuksen suunnittelu ja teoria, tutkimusongelman määrittely ja valmistelu, maastotyön suunnittelu, tiedonkeruu ja -siirto sekä tallennus tietokantoihin. Lisäksi opettajat tutustuivat Seppo-pelialustaan.

Toinen koulutus: käytännön harjoittelua. Toisessa koulutuksessa opettajat pääsivät itse kokeilemaan tutkimuksen tekemistä SYKE:n tarjoamien tutkimusreppujen

välineiden avulla, sekä kokeilemaan oman pelin tekemistä Seppo-pelialustalla. Opettajille annettiin tehtäväksi kokeilla oman pelin tekemistä ennen kolmatta koulutusta.

Kolmas koulutus: reflektio. Opettajat kävivät kouluttajien kanssa läpi kokemuksia pelin ja tutkimuksen tekemisestä sekä harjoittelivat tutkimustulosten analysointia.

Neljäs koulutus: koonti ja katsaus tulevaan. Opettajat suunnittelivat ryhmissä monialaisen oppimiskokonaisuuden liittyen joko vesistöjen tai hiilineutraaliuden tutkimiseen, jossa yhdistyvät eri oppiaineiden sisällöt ja työskentelytavat. Kokonaisuuteen liitettiin oppimispeli Seppo-pelialustaa käyttäen. Kokonaisuuden kestoksi määriteltiin kolme tuntia.



Kuvio 2. Koulutusten sisältö (Ihan pihalla-hankemateriaalit).

2.3.2 Oppimispeli Seppo-pelialustalla

Oppimispelin tarkoitus oli motivoida opettajia ja oppilaita teemojen toteuttamiseen, monipuolistaa pienimuotoisen tutkimuksen tekemistä sekä kehittää oppilaiden ja opettajien digitaalisten välineiden käyttötaitoja. Opettaja sai itse määritellä oppimispelin tavoitteet sekä päättää oppimispelin toteutustavan ja sisällöt, sisältäen kuitenkin vesistöihin tai vähähiilisyteen liittyvän pienimuotoisen tutkimuksen oppilaille toteutettavaksi.

Seppo-pelissä oppilaat pelasivat peliä joukkueina ja tekivät opettajan asettamia tehtäviä. Oppilaat pelasivat peliä puhelimillaan ja pystyivät siten liikkumaan opettajan valitsemassa ympäristössä. Peliä oli mahdollista pelata myös tietokoneilla luokahuoneessa. Opettaja seurasi peliä ja antoi reaaliaikaista palautetta oppilaille heidän suorituksistaan pelialustan välityksellä. Pisteitä pelistä sai riippuen siitä, kuinka hyvin oppilaat olivat suoriutuneet annetuista tehtävistä suhteessa määriteltyihin kriteereihin. Pelin voitti joukkue, joka oli kerännyt eniten pisteitä. Pelialusta näytti kunkin joukkueen reaaliaikaisen sijoituksen pelissä.

2.3.3 Oppimispelin rakentaminen Seppo-pelialustalla - pääkohdat

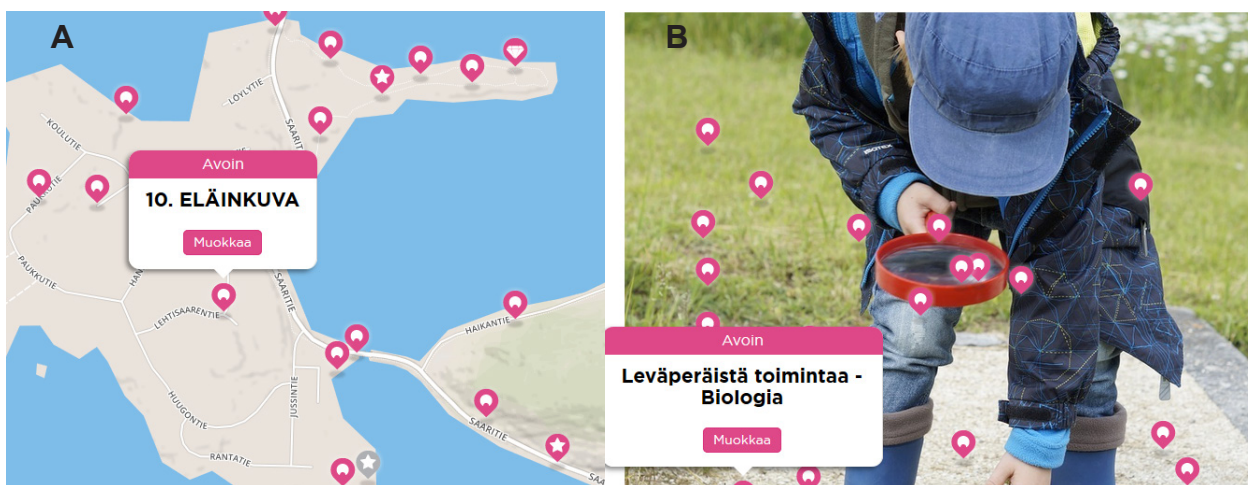
Pelin kohdentaminen. Opettaja päätti pelin aiheen, otsikon sekä mille ikäluokalle tai luokkatasolle peli suunnattiin. Nämä tiedot näkyivät muille Seppo-pelialustan käyttäjille valmiin pelin jakamisen jälkeen.

Pelin sijainti. Opettaja päätti, missä ympäristössä oppilaat pelaavat peliä. Tähän liittyen opettaja saattoi valita, rakentaako peli esimerkiksi kuvan tai kartan päälle (Kuvio 3). Kartan päälle rakentaminen mahdollisti sen, että opettaja pystyi rajaamaan fyysisen ympäristön, jossa peliä pelattiin ja tehtävät suoritettiin. Oppilaiden tuli tällöin suunnistaa tehtävien suorituspaikkoihin kartan avulla. Jos opettaja rakensi pelin kuvan päälle, oppilaiden ei välttämättä tarvinnut liikkua koulussa tai se ulko-puolella. Tällöin peliä saattoi pelata esimerkiksi koululuokassa tietokoneelta käsin.

Pelin tarina. Opettaja suunnitteli pelilleen taustatarinan. Tarinan tarkoitus oli auttaa pelin idean hahmottamisessa ja lisätä pelin kiinnostavuutta. Tehtävät suunniteltiin siten, että ne sopivat pelin taustatarinaan ja täydensivät sitä.

Tehtävätyypit. Opettaja pystyi suunnittelemaan monenlaisia tehtäviä pelialustalle liittämällä omiin tehtävänantoihinsa kuvia, videoita, äänitiedostoja sekä linkkejä internetsivuille. Pelialustalle oli mahdollista rakentaa monivalintatehtäviä, avoimia tehtäviä sekä erilaisia oppilaiden omaa luovuutta korostavia tehtäviä. Monivalinta-tehtävissä oppilaille näkyi kysymys sekä vastausvaihtoehdot. Avovastaustehtäviä oppilaat suorittivat kirjoittamalla omin sanoin tehtävän yhteydessä aukeavaan vastauskenttään. Luovuutta korostavissa tehtävissä oppilaat saattoivat liittää vastauksiinsa esimerkiksi itse ottamiaan kuvia, videoita tai äänitiedostoja.

Pisteytys ja palaute. Opettaja määritteli vastauksista saatavat pistemäärät sekä oppilaille näkyvät automaattiset palautteet, esimerkiksi oikeista ja vääristä vastauksista. Opettajalla oli lisäksi mahdollisuus kirjoittaa peliin ohjeistusta muita opettajia varten, esimerkiksi millaisia suorituksia pelissä saataviin pisteisiin edellytettiin.



Kuvio 3. Kartan päälle rakennettu peli (A) ja kuvan päälle rakennettu peli (B). Punaiset merkit osoittavat fyysisiä tai digitaalisia paikkoja, joissa tietty pelitehtävä voitiin suorittaa.

2.3.4 SYKE:n ympäristöreput

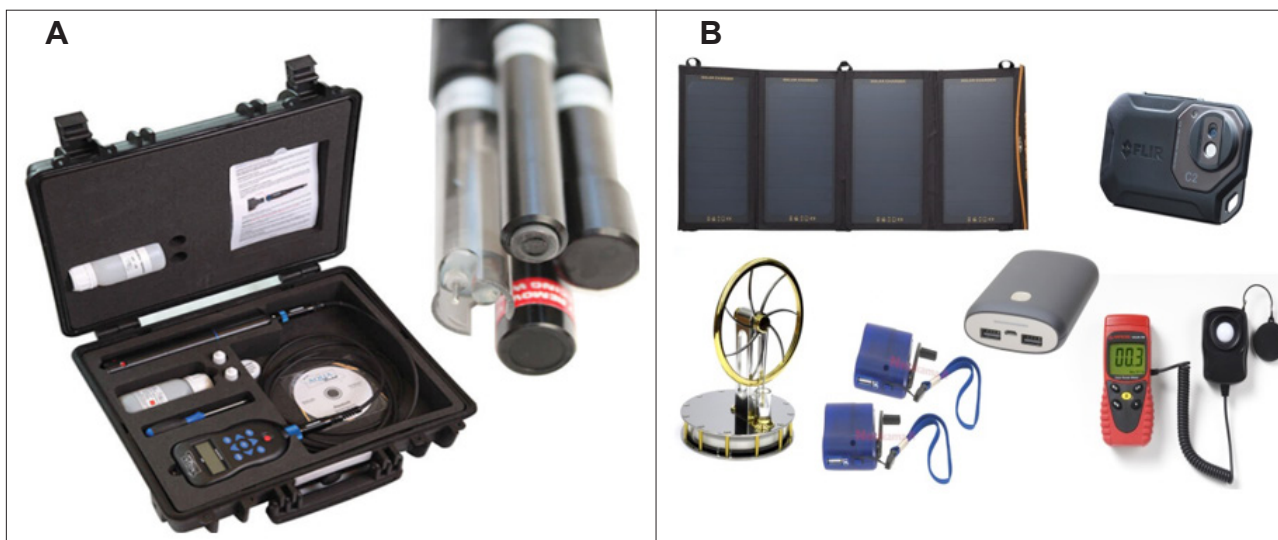
SYKE tarjosi kouluille käyttöön ympäristöreput, jotka sisälsivät tutkimusvälineitä vesien ja vähähiilisuuden tutkimiseksi. Koulut saivat käyttöönsä keskimäärin 1–2 reppua. **Vesiteeman reppu** sisälsi Secchi-levyn (veden näkösyvyyden mittaaminen), lämpömittarin (veden lämpötilan mittaaminen) sekä vesikemistin tutkimussetin, jonka avulla vedestä voitiin mitata muun muassa veden pH ja happipitoisuus. Lisäksi vesireppua täydennettiin vesieliöiden tunnistamiseen tarkoitetuilla opaskorteilla.

Hiiliteeman reppu sisälsi laserlämpömittarin (pintojen lämpötilojen mittaaminen), välineet vedenkulutuksen mittaamiseksi (hanasuutin, suuttimen vaihtamiseen tarvittava avain sekä vedenkulutuksen mittari) sekä välineet sähkönkulutuksen mittaamiseksi (tavallinen lamppu, energiansäästölamppu sekä sähkönkulutuksen mittari) (Kuvio 4).

Lisäksi jokainen kunta sai yhden kattavamman tutkimuslaukun. Vesiteeman kunnille jaettiin Aquaread AP-800 mittausjärjestelmä, jonka avulla voidaan arvioida veden laatua. Hiiliteeman kunnille jaettiin tutkimuslaukku, joka sisältää muun muassa aurinkopaneelisetin, lämpökameran ja erilaisia latauslaitteita (Kuvio 5).



Kuvio 4. SYKE:n vesirepun (A) ja hiilirepun (B) sisältö.

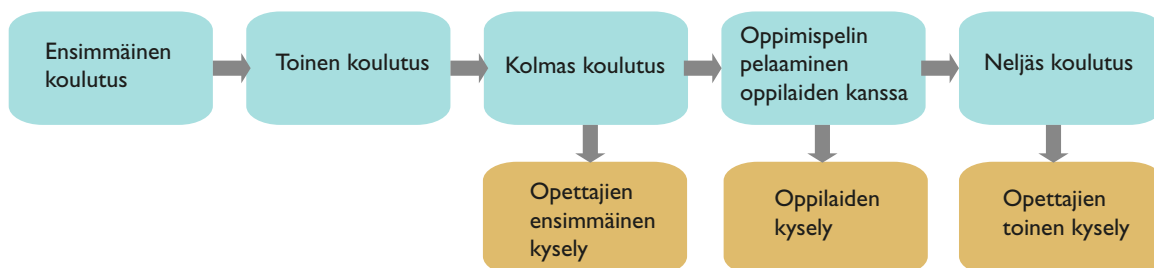


Kuvio 5. Aquaread AP-800 mittausjärjestelmä (A) ja hiiliteeman tutkimuslaukun sisältö (B).

3 Arvioinnin aineisto ja arviointimenetelmät

3.1 Aineiston keruu

Hankkeen tavoitteiden toteutumisen arviointia varten kerättiin aineistoa kyselylomakkeiden avulla hankekoulujen opettajilta ja oppilailta. Lisäksi aineistona toimivat opettajien tekemät Seppo-oppimispelit. Opettajat vastasivat hankkeen aikana kahteen kyselyyn ja oppilaat yhteen kyselyyn. Opettajien tuli pyytää oppilaiden huoltajilta suostumus kyselyyn osallistumisesta. Ensimmäiseen kyselyyn vastattiin välittömästi kolmannen koulutuksen jälkeen (Kuvio 1), jolloin opettajilla tuli olla riittävästi tietoa ja taitoa oman tutkimuksen ja oppimispelin suunnittelua ja toteuttamista varten. Opettajat vastasivat toiseen kyselyyn neljännen koulutuksen jälkeen, jolloin opettajilla tuli olla kokemusta oman tutkimuksen ja oppimispelin toteutuksesta. Opettajille jaettiin linkki kyselyihin sähköpostin välityksellä. Opettajia ohjeistettiin jakamaan kysely oppilaille välittömästi tutkimuksen tekemisen ja pelin pelaamisen jälkeen (Kuvio 6).



Kuvio 6. Opettajien ja oppilaiden kyselyiden ajankohdat.

Kyselyt laadittiin erikseen vesiteeman ja hiiliteeman opettajille ja oppilaille, sillä toiminta poikkesi hieman toisistaan tutkimuksen tekemiseen liittyen. Muutoin kyselyt pyrittiin pitämään mahdollisimman samankaltaisina. Kyselyissä selvitettiin opettajien ja oppilaiden käsityksiä ja kokemuksia suhteessa hankkeen tavoitteisiin:

Opettajien ensimmäisen kyselyn tavoitteet:

- Kuinka hyvin kolme ensimmäistä Ihan pihalla -koulutusta valmensesivat opettajia oman oppimispelin ja teemallisen tutkimuksen suunnittelua ja toteuttamista varten?
- Mitä opettajat odottavat hankkeelta (odotukset / huolenaiheet)?

Opettajien toisen kyselyn tavoitteet:

- Kuinka oman opetusmallin (peli + tutkimus) toteutus oli sujunut opettajilta?
- Miten hanke vaikutti opettajien oman opetuksen kehittymiseen?

- Opettajien näkökulma siitä, miten hanke vaikutti oppilaiden oppimiseen sekä lähiympäristön tutkimisen kiinnostavuuteen?

Oppilaille laadittiin kyselyt erikseen eri vuosiluokille. Ryhmät muodostettiin opetussuunnitelman nivelkohtien mukaisesti siten, että vuosiluokille 1–2, 3–4 ja vuosiluokille 5–9 oli kullekin oma kyselynsä. Vuosiluokkien 1-2 kyselyn täytti opettaja oppilaiden vastausten perusteella. Vuosiluokkien 3-4 ja 5–9 oppilaat täyttivät kyselyn itse.

Opettajien ja oppilaiden kysely suoritettiin Helsingin yliopiston E-lomakella. Lomakkeessa on monivalintakysymyksiä, Likert-asteikollisia kysymyksiä ja avokysymyksiä. Monivalintakysymyksiä käytettiin kun kysyttiin esimerkiksi vastaajien taustatietoja. Likert-asteikollisten kysymysten avulla vastaajat saattoivat osoittaa kuinka eri tai samaa mieltä se olivat väitelausien kanssa, esimerkiksi: 1=täysin eri mieltä, 2=melko eri mieltä, 3=neutraali suhtautuminen (ei samaa eikä eri mieltä), 4=melko samaa mieltä, 5= täysin samaa mieltä.

Likert-tyyppistä asteikkoa käytettiin myös, kun tutkittiin karkeasti kuinka hyvin oppilaat kokivat oppineensa kysytystä asiasta: 1=En oppinut tästä asiasta, 2=Opin melko vähän, 3=opin tavallisen määrän (neutraali arvio), 4=opin melko paljon, 5=opin erittäin paljon.

Avokysymyksiin osallistujat saattoivat kirjoittaa vastauksensa vapaamuotoisesti.

Oppilaiden kyselyn tavoitteet:

- Kuinka oppilaat suhtautuivat opetuspelellä pelaamiseen ja tutkimuksen tekemiseen?
- Mitä oppilaat kokivat oppineensa hankkeen aikana?

3.2 Aineiston analyysi

Kyselyaineisto siirrettiin E-lomakepalvelusta tilasto-ohjelmaan (IBM SPSS Statistics 24). Ryhmien välisiä erojen merkitsevyyttä tarkasteltiin riippumattomien otosten *t*-testin avulla. Likert-Asteikollisten osioiden välisiä riippuvuuksia tarkasteltiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen (ρ) käyttäen. Korrelaatiokerroin ilmaisee kahden muuttujan välistä riippuvuutta arvojen 0–1 välillä. Arvo 1 merkitsee täydellistä korrelaatiota ja arvo 0 korrelaation puuttumista. Korrelaatio ei tarkoita, että muuttujien välillä olisi syy-seuraus-suhde, mutta voi antaa siitä viitteitä. Korrelaatiosta ei voida myöskään päätellä syyn ja seurauksen suuntaa (Nummenmaa, 2009).

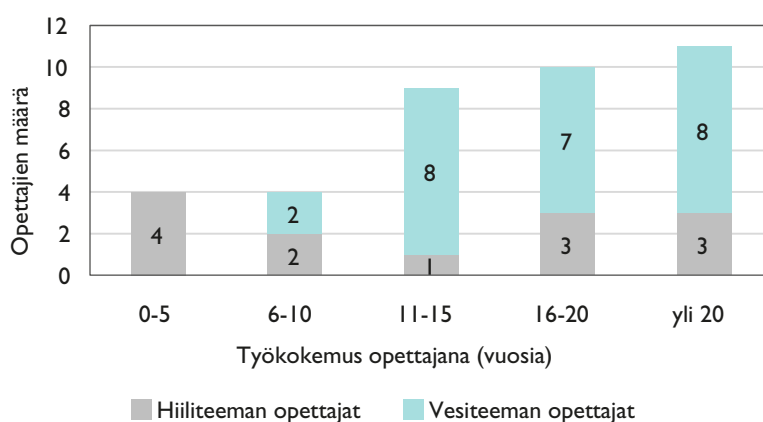
Avovastauksista tutkittiin vastaajien käsityksiä ja kokemuksia suhteessa hankkeen yleisiin tavoitteisiin. Aineisto luokiteltiin sisällönanalyysin avulla (Tuomi & Sarajärvi, 2009). Sisällönanalyysi on työkalu, jonka avulla voidaan luokitella laadullista aineistoa tutkimusasetelman näkökulmasta. Analyysissä tiivistetään aineiston keskeiset trendit (Eskola & Suoranta, 2005).

Opettajien tekemät oppimispelellä luokiteltiin käyttäen kriteeristönä opetuksen tavoitetaksonomiaa (Anderson & Krathwohl, 2001). Taksonomian avulla voidaan esimerkiksi arvioida, minkälaisia tiedollisia ja kognitiivisia tavoitteita opetuksella on. Kognitiivinen ulottuvuus sisältää kuusi kategoriala, jotka kuvaavat sitä, minkälaisia ajattelutaitoja oppilas tarvitsee tehtävän suorittamiseksi: **muistaa, ymmärtää, soveltaa, analysoida, arvioida ja luoda**. Taksonomia sisältää myös tiedollisen ulottuvuuden neljä kategoriala, joiden avulla kuvataan minkälaisia tiedollisia tavoitteita opetuksella on: **faktatieto, käsitetieto, menetelmätieto ja metakognitiivinen tieto**.

3.3 Vastaajat

3.3.1 Opettajien ensimmäinen kysely

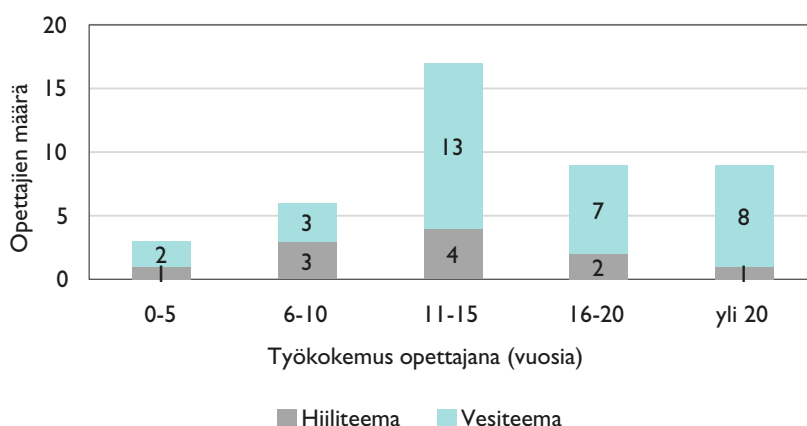
Kyselyyn vastasi yhteensä 39 opettajaa, joista 25 valitsi teemakseen vesistön ja 14 vähähiilisyyden. Vastanneista opettajista naisia oli 34 ja miehiä 5. Vastausprosentti oli 24 % kaikista hankkeeseen osallistuneista opettajista (165 opettajaa). Kyselyyn vastanneista opettajista enemmistö on päätoimisesti **luokanopettajia** (23 opettajaa), mutta myös **aineenopettajia** osallistui hankkeeseen (14 opettajaa). Lisäksi kaksi opettajaa toimi päätoimisesti päiväkodissa. Aineenopettajista useimmilla opetettavana aineena oli biologia, lisäksi kemia oli opetusaineena pienellä osalla aineenopettajista. Viisi luokanopettajaa ilmoitti opettavansa myös maantietoa, historiaa, käsitöitä tai kieliä. Työkokemusta enemmistöllä opettajista oli yli kymmenen vuotta (Kuvio 7).



Kuvio 7. Ensimmäiseen kyselyyn vastanneiden opettajien (n = 39) työkokemus opettajana.

3.3.2 Opettajien toinen kysely

Toiseen kyselyyn vastasi yhteensä 44 opettajaa, joista 33 on vesiteeman opettajia ja 11 hiiliteeman opettajia. Vastanneista opettajista naisia on 32 ja miehiä 12. Kyselyyn vastanneista opettajista enemmistö oli edelleen **luokanopettajia** (28 opettajaa) ja muut 16 olivat **aineenopettajia**. Lisäksi yksi kyselyyn vastanneista oli ympäristökasvatuksen opintoja suorittava opiskelija ja yksi jätti taustatiedon ilmoittamatta. Aineenopettajista yhdellätoista oli biologia tai maantieto ensimmäisenä opetettavana aineena. Loput viisi aineenopettajaa ovat joko uskonnon, kotitalouden tai kemian opettajia. Suurin osa kyselyyn vastanneista opettajista oli työskennellyt opettajana 11–15 vuotta (Kuvio 8).



Kuvio 8. Toiseen kyselyyn vastanneiden opettajien työkokemus opettajana (n=44).

3.3.3 Oppilaiden kyselyt

Oppilaat vastasivat kyselyihin opettajan ohjauksessa välittömästi pelin pelaaminen ja tutkimuksen tekeminen jälkeen. Ainoastaan kaksi opettajaa täytti vuosiluokkien 1–2 yhteiskyselyn. Vuosiluokkien 3–4 kyselyyn vastasi yhteensä 94 oppilasta. Eniten oppilaita vastasi vuosiluokilta 5–9 (Taulukko 2). Eniten kyselyyn vastasi 7-luokkalaisiä oppilaita ja vähiten 9-luokkalaisiä oppilaita.

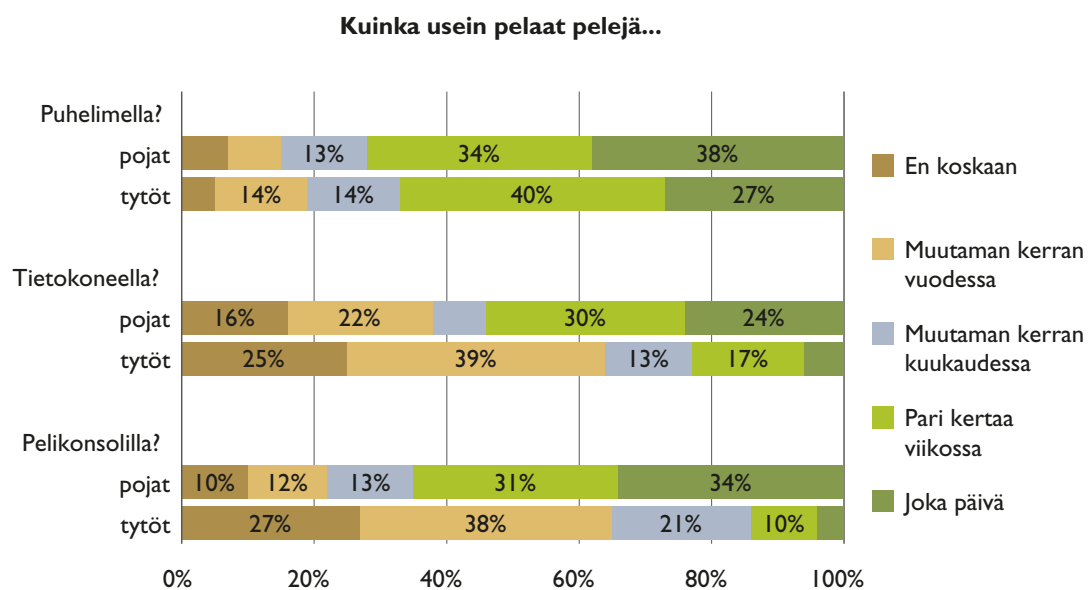
Taulukko 2. Vuosiluokkien 5–9 kyselyyn vastanneiden oppilaiden määrät.

Luokka-aste	5. lk.	6. lk.	7. lk.	8. lk.	9. lk.	Yhteensä
Vastanneiden määrä	42	30	82	37	13	204
Vastanneiden osuus prosentteina	21 %	15 %	40 %	18 %	6 %	100 %

3.3.4 Pelien pelaaminen vapaa-ajalla

Tutkimuksessa kysyttiin vuosiluokkien 5–9 oppilailta, kuinka usein he pelaavat pelejä eri laitteilla (Kuvio 9). Kyselyyn vastanneet oppilaat **pelasivat pelejä useimmin puhelimillaan**: sekä tytöistä että pojista yli 60 % pelasi pelejä puhelimella vähintään pari kertaa viikossa. Tytöt ja pojat pelasivat puhelimilla lähes yhtä usein. Alle 10 % vastanneista oppilaista ei ollut koskaan pelannut pelejä puhelimella.

Oppilaat pelasivat pelejä harvemmin tietokoneilla ja pelikonsoleilla kuin puhelimella. Pojat pelasivat kuitenkin sekä tietokoneilla että pelikonsoleilla selvästi tyttöjä useammin. Hieman yli puolet pojista pelasi tietokoneella vähintään pari kertaa viikossa mutta tytöistä vain hieman yli viidesosa. Ero tyttöjen ja poikien välillä oli tilastollisesti merkitsevä sekä tietokoneiden ($t = 4,3$, $df = 201$, $p \leq ,001$) että pelikonsolien kohdalla ($t = 7,9$, $df = 202$, $p \leq ,001$), mutta puhelimella pelaamisen suhteen eroja ei ilmennyt (Taulukko 3).



Kuvio 9. Vuosiluokkien 5-9 oppilaiden pelaaminen eri laitteita käyttäen (tytöt n = 98, pojat n = 106).

Taulukko 3. Oppilaiden pelaamisen yleisyys, otoskoko (n), keskiarvo (M) ja keskihajonta (SD).

	Kaikki oppilaat			Pojat			Tyttöt		
	n	M	SD	n	M	SD	n	M	SD
Kuinka usein pelaat pelejä pelikonsoleilla?	204	2,99	1,40	106	3,64	1,33	98	2,28	1,10
Kuinka usein pelaat pelejä tietokoneella?	203	2,84	1,40	105	3,23	1,44	98	2,42	1,21

4 Tulokset

4.1 Opettajien toiveet hankkeelta

Opettajien ensimmäisessä kyselyssä ($n = 39$) selvitettiin, millaisia odotuksia opettajilla oli Ihan pihalla -hankkeelle. Useimmin opettajat mainitsivat odottavansa **vaihtelua ja uusien työtapojen** tuomista opetukseen. Moni opettaja korosti toivovansa erityisesti **konkreettisia** ideoita ja välineitä sekä pelillisyyden että tutkimuksellisuuden toteuttamiseksi opetuksessa. Opettajat esimerkiksi toivoivat ideoita siitä, kuinka he voisivat tutkia koulun lähiympäristöä. Myös Seppo-pelialustan käyttämisen oppiminen koettiin tärkeäksi.

”Uutta pöhinää oppitunneille.” (AO9)

”Käytännön Ideoita ja vinkkejä mitä kaikkea lähiympäristössä voi ja kannattaa tutkia ja minkälaisilla välineillä.”(LO12)

”On todella upeaa päästä kunnolla kokeilemaan tuota Seppo-alustaa oppimisen työkaluna.” (LO13)

Opettajilta kysyttiin odotusten lisäksi mahdollisia **huolenaiheita** koskien oman oppimispelin ja tutkimuksen toteuttamista. Useimmin esille nousivat **ajankäytön haasteet**. Opettajat olivat huolissaan siitä, kuinka paljon aikaa hanke tulee viemään. Osalla kouluista oli käynnissä Suomi 100-viikot, jotka vaikuttivat opetukseen. Ajankäytön lisäksi opettajia huolestutti välineistön riittävyys, tutkimuksen suorittaminen **isoilla opetusryhmillä** ja muut opetuksen käytännön ongelmat. Opettajia ei huolestuttanut erityisesti pelin suunnittelu, vaan pelialustaan ja oppilaiden omiin laitteisiin liittyvät **tekniset ongelmat**. Myös **omien taitojen riittävyys** mietitytti.

”Kaikki uuden tekeminen vie aina tuhottomasti aikaa verrattuna siihen, että käyttäisi omia vanhoja, jo käytössä olleita materiaaleja. Mistä siis löytää aikaa tutustua ja tehdä?” (AO3)

”Omat kyvyt selvittää eteen tulevia teknisiä ongelmia” (LO21)

4.2 Opettajien arvio hankkeen koulutuksista

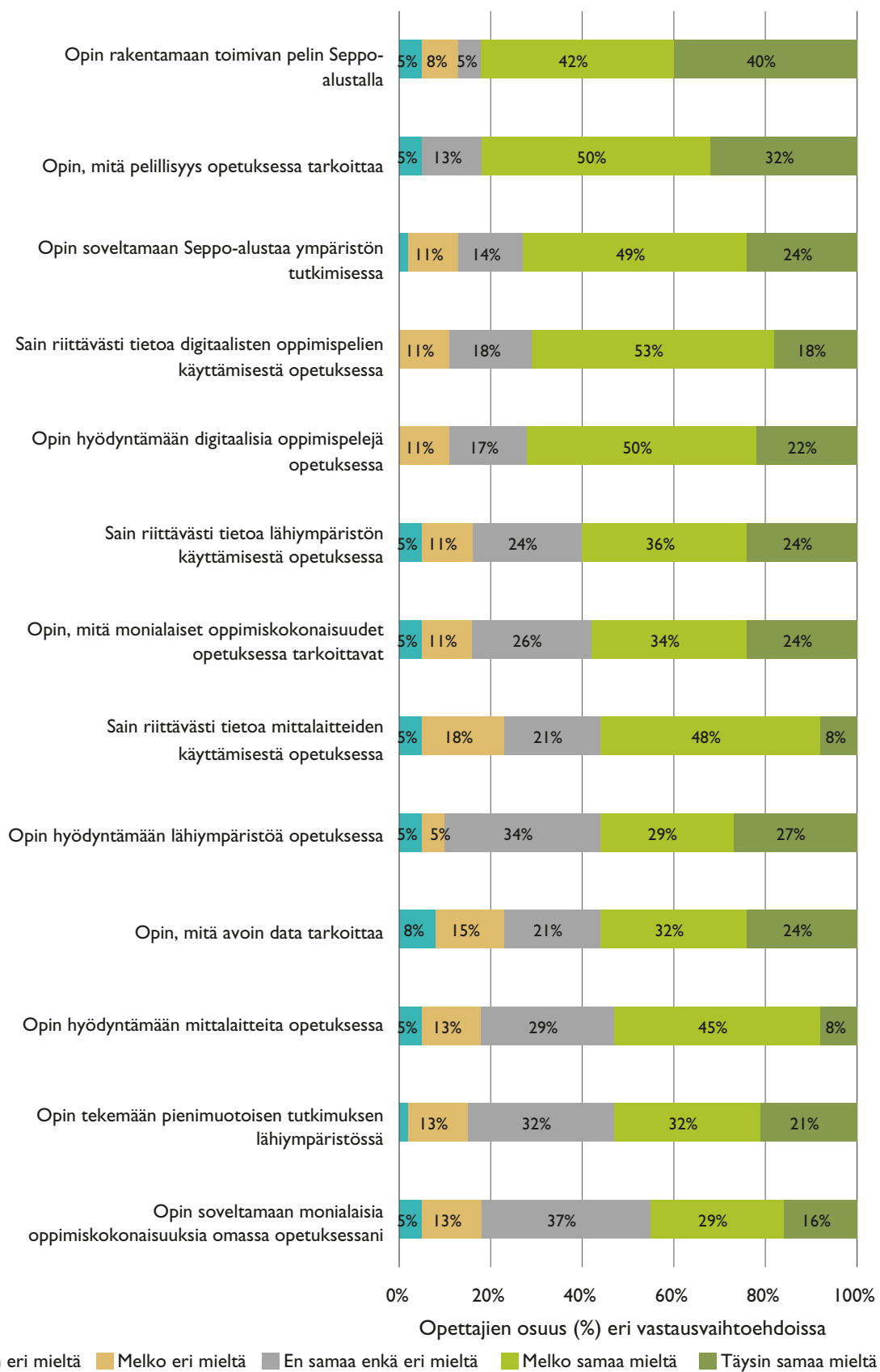
Ensimmäisessä kyselyssä opettajat vastasivat kyselyyn, jossa selvitettiin kolmen ensimmäisen koulutuksen tavoitteiden toteutumista. Opettajat vaikuttivat annetun palautteen perusteella olevan **erittäin tyytyväisiä** kolmeen ensimmäiseen Ihan pihalla -koulutukseen. Opettajat mainitsivat sekä koulutusten **sisällön että rakenteen olleen hyviä**. Erityisesti **käytännönläheisyys** sai monelta opettajalta kiitosta. Opettajat saivat koulutuksissa kokeilla tutkimusvälineiden käyttöä ja oppimispelin rakentamista Seppo-pelialustalla. Tosin muutama opettaja mainitsi ympäristöön liittyvien teoriaosuuksien olleen turhan pitkiä tai vaikeaselkoisia.

Koulutukset olivat opettajien vastausten perusteella **onnistuneet hyvin pelillisyyden ja Seppo-pelialustan käytön** valmentamisessa: Enemmistö opettajista koki, että sai koulutuksissa riittävästi tietoa digitaalisista oppimiskeinoista ja niiden hyödyntämisestä omassa opetuksessa (Kuvio 10). Suurin osa opettajista hallitsi omasta mielestään myös Seppo-pelialustan käyttämisen sekä soveltamisen lähiympäristön tutkimisessa.

Tutkimuksen tekemisen käsittely koulutuksissa **jakoi jonkin verran opettajien mielipiteitä**. Hieman yli puolet opettajista vastasi oppineensa toteuttamaan oppilaiden kanssa pienimuotoisen tutkimuksen lähiympäristössä. Noin puolet opettajista koki saaneensa koulutuksissa riittävästi tietoa SYKE:n mittalaitteiden käyttämisestä opetuksessa ja oppineensa hyödyntämään niitä opetuksessaan. Puolet opettajista olisi kaivannut lisää koulutusta näissä kokonaisuuksissa. Osa opettajista kertoi palautteessa, että tutkimuksen tekemiseen ja ympäristöreppujen kokeilemiseen oli heidän mielestään käytetty koulutuksissa liian vähän aikaa. Osalle opettajista tutkimuksellisuus kuitenkin oli jo ennestään tuttu opetuksen lähestymistapa.

Opettajien vastaukset **lähiympäristöön** liittyen ovat samansuuntaiset: Hieman yli puolet opettajista koki saaneensa riittävästi tietoa lähiympäristön käyttämisestä opetuksessa sekä oppineensa hyödyntämään lähiympäristöä opetuksessa. Monialaiset oppimiskokonaisuudet ovat haaste opettajille, sillä vain vajaa puolet opettajista koki oppineensa koulutuksissa hyödyntämään monialaisuutta omassa opetuksessaan (Kuvio 10).

Hankkeen aikana haastateltiin myös projektipäällikkö Mira Kekäristä, jonka mukaan koulutukset toteutuivat melko odotetusti joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta. Useammassa kunnassa kolmannen koulutuksen kohdalla huomattiin, että opettajat eivät olleet vielä siinä vaiheessa, jossa heidän odotettiin olevan. Suurin osa opettajista ei ollut ehtinyt kolmanteen koulutukseen mennessä kokeilla oman oppimispelin tai tutkimuksen tekemistä. Tästä syystä kolmas koulutus jouduttiin pitämään eräänlaisena **kertauksena** aiemmista koulutuksista. Lisäksi neljännen koulutuksen osallistujamäärät olivat odotettua pienemmät, sillä koulutuksiin osallistui vain muutamia opettajia. Osassa kouluja toiminta oli vielä syksyllä 2018 hyvin alussa ja osa opettajista ei ollut ehtinyt kokeilla pelin ja tutkimuksen tekemistä.



Kuvio 10. Opettajien (n = 39) näkemys hankkeen koulutuksesta.

4.2.1 Yhteenveto tuloksista: Ihan pihalla -koulutukset

- Opettajat odottivat Ihan pihalla -hankkeelta eniten konkreettisia työtapoja liittyen lähiympäristön ja pelillisyyden hyödyntämiseen opetuksessa.
- Suurin osa opettajista oli hyvin tyytyväisiä kolmeen ensimmäiseen Ihan pihalla -koulutukseen. Koulutukset onnistuivat erityisen hyvin valmentamaan opettajia Seppo-pelialustan käyttämisessä. Selvä enemmistö opettajista oli kolmannen koulutuksen jälkeen sitä mieltä, että he osaavat rakentaa toimivan pelin sekä soveltaa sen käyttämistä ympäristön tutkimisessa.
- Lähiympäristön tutkiminen jakoi opettajien mielipiteitä: osa opettajista olisi kaivannut lisää tietoa mittalaitteiden käyttämisestä ja lähiympäristön hyödyntämisestä opetuksessa. Toisaalta osa luonnontieteiden opettajista koki jo hallitsevansa oppilaiden kanssa tehtävän pienimuotoisen luonnontieteellisen tutkimuksen toteuttamisen.
- Keskeisin koulutuksiin liittyvä haaste oli, että toiminta kouluissa eteni hitaammin verrattuna hankkeen alkuperäiseen aikatauluun. Tästä johtuen erityisesti kolmannen koulutuksen ohjelma täytyi muuttaa osittain edellisen koulutuksen kertaamiseksi. Lisäksi erityisesti neljännen koulutuksen osallistujamäärät eri kunnissa olivat huomattavasti odotettua pienemmät.

4.3 Opettajien toteuttamat oppimispelit Seppo-pelialustalla

Opettajien toteuttamat oppimispelit olivat sisältönsä osalta arvioinnin kohteena. Pelejä palautettiin sivustolle yhteensä vain 36, mikä merkitsee että suurin osa hankkeeseen osallistuneista 165 opettajista ei palauttanut peliä tämän arvioinnin aikana vuoden 2018 loppuun mennessä. Palautetuista peleistä 26 oli tehty joko vesistöihin tai hiilineutraaliuteen liittyen ja muut kymmenen Ihan pihalla-tunnisteella merkittyä peliä ei liittynyt aihepiiriltään hankkeen teemoihin. Joistakin peleistä tunniste puuttui.

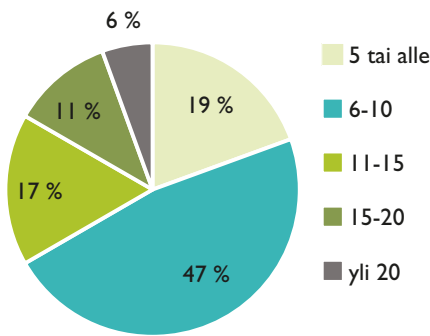
Tehtävien määrä peleissä vaihteli jonkin verran. Keskimäärin pelit sisälsivät 10 tehtävää. Pelien tehtävät ($n = 349$) luokiteltiin **tehtävätyypin** perusteella valintatehtäviin, suppeisiin tuottamistehtäviin, tuotoksiin ja suorituksiin. Muutamassa valintatehtäviä käyttävissä pelissä tehtäviä oli yli 20.

Pelit sisälsivät kattavasti erilaisia tehtävätyyppejä. Suurin osa (39 %) pelien tehtävistä oli kuitenkin **valintatehtäviä**, joissa oppilaat valitsevat mielestään oikean vastauksen annetuista vaihtoehdoista (Kuvio 11). Valintatehtävät olivat joko monivalintakysymyksiä tai yhdistelytehtäviä. Valintatehtävien etu on, että peli pisteyttää oppilaiden vastaukset automaattisesti, mikä vähentää opettajan työmäärää.

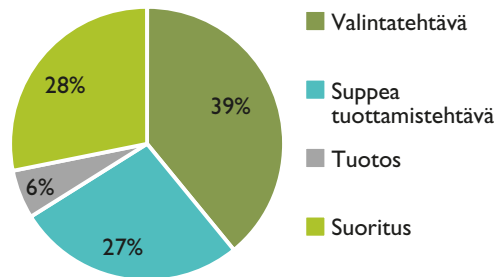
Suppeita tuottamistehtäviä ja suorituksia oli peleissä lähes yhtä paljon. Suppeassa tuottamistehtävässä oppilaat tuottavat itse lyhyen vastauksen kirjoittamalla. Suppeiksi tuottamistehtäviksi laskettiin myös täydennystehtävät ja tehtävät, joissa oppilaiden tuli ottaa omakuva, ryhmäkuva tai jokin muu yksittäinen kuva. Yhden kuvan ottamista ei siis laskettu tuotokseksi tai suoritukseksi, sillä ne ovat luonteeltaan laajempia kokonaisuuksia.

Suorituksia oli vajaa kolmasosa pelin tehtävistä (28 %). Suorituksia olivat erilaiset liikuntasuoritukset, näytelmät, askartelut ja tutkimukselliset tehtävät, joissa oppilaat käyttivät esimerkiksi SYKE:n ympäristöreppujen tutkimusvälineitä. Suorituksiksi laskettiin myös tehtävät, joissa oppilaiden tuli liikkua alueella ja ottaa useampia

Tehtävien määrät peleissä



Tehtävätyypit peleissä

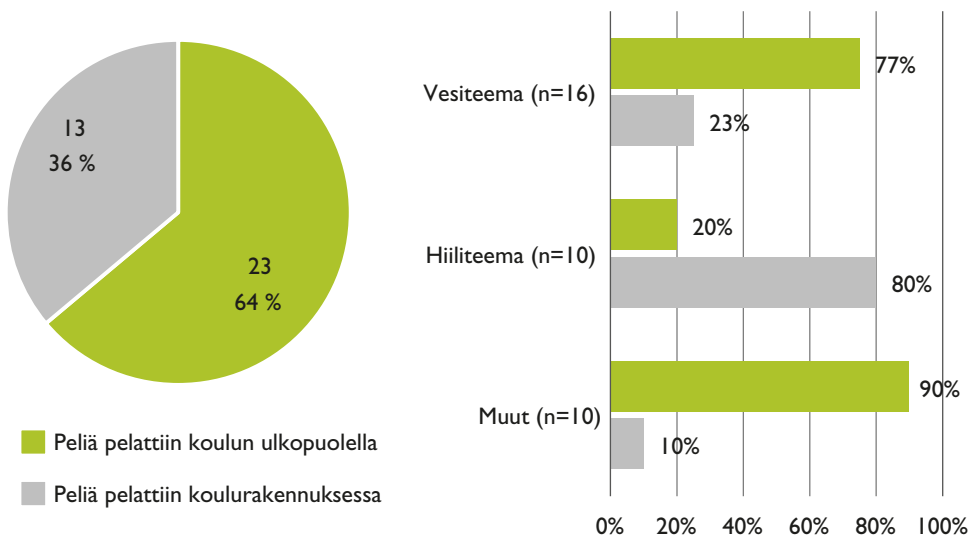


Kuvio 11. Tehtävien määrät ja eri tehtävätyyppien osuudet palautetuissa peleissä.

kuvia pelissä annettujen kriteerien perusteilla. Eräässä tehtävässä oppilaiden tuli esimerkiksi tunnistaa mahdollisimman monta kasvilajia ja kuvata ne.

Tuotoksia pelien tehtävistä oli vain 6 %. Pelien tahti on melko nopea, minkä vuoksi laajempia kirjallisia tehtäviä ei peleihin nähtävästi ollut otettu mukaan. Tyypillisin tuotos peleissä oli **video**, johon oppilaat kuvasivat toimintaansa tai kertoivat vastauksensa tehtävään. Oppilaat kuvasivat myös opetusvideoita tutkimusvälineiden käyttämisestä.

Ihan pihalla -hankkeen yksi tavoite oli toteuttaa opetusta **koulujen lähiympäristössä**. Enemmistö kaikista peleistä (64 %) sijoittui koulun lähiympäristöön. Vesiteeman pelejä pelattiin useammin koulun lähiympäristössä (75 %) kuin koulun sisätiloissa (23 %). Hiiliteemassa pelejä pelattiin selvästi useammin koulun sisäpuolella (90 %) (Kuvio 12). Tulos onkin odotettu, sillä vesiteemassa tarkoitus on tutkia koulun lähivesiä, kun taas hiiliteemassa suurin osa tutkimusvälineistä on tarkoitettu käytettäväksi sisätiloissa.

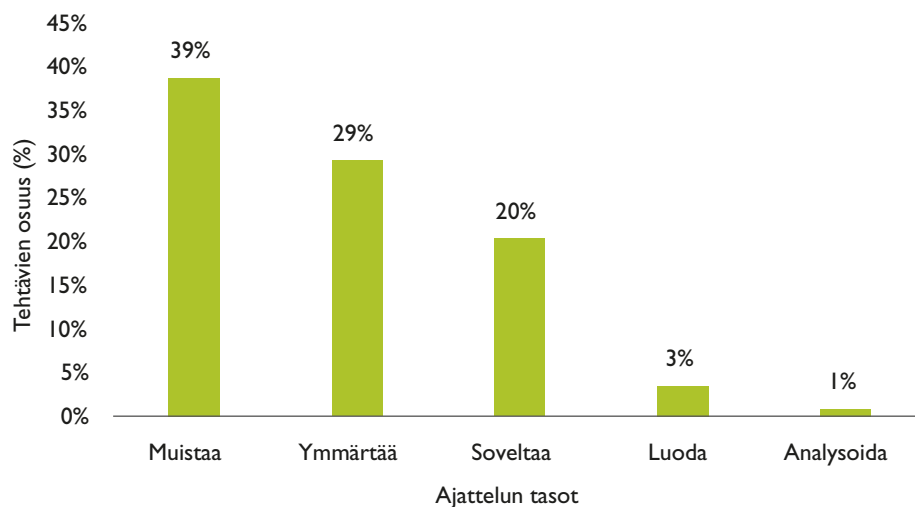


Kuvio 12. Oppimispelien (n = 36) suorituspaikat ja teemat.

4.3.1 Ajattelutasot pelien tehtävissä

Oppimispeleistä selvitettiin, minkälaista ajattelutaitoa pelien tehtävät mittaavat (muistaa, ymmärtää, soveltaa, analysoida ja luoda (vrt. Anderson, Krathwohl et al., 2001; Kärnä, Hakonen, & Kuusela, 2012) (Kuvio 13). Kun tarkastellaan yhdessä kaikkien pelien tehtäviä ($n = 354$), tehtävät mittasivat useimmin asioiden **muistamista**. Muistamista mittaavat tehtävät (40%) olivat usein valintatehtäviä, joissa oppilaille oli annettu valmiit vaihtoehdot. Muistamista vaativat myös lajintunnistustehtävät.

Ymmärtämistä mittasi noin kolmasosa tehtävistä (29 %). Peleissä tyypillisiä ymmärtämistä vaativia tehtäviä olivat tehtävät, joissa oppilaiden tuli määritellä käsitteitä omin sanoin ja vastata sanallisesti kysymyksiin sekä perustella annetut vastaukset. Ymmärtämistä vaativat myös sellaiset tutkimukselliset tehtävät, joissa tutkimuksen suorittamisen jälkeen oppilaiden tuli pohtia ja perustella saamiaan tuloksia.



Kuvio 13. Ajattelutaitojen osuudet oppimispelien tehtävissä ($n = 354$).

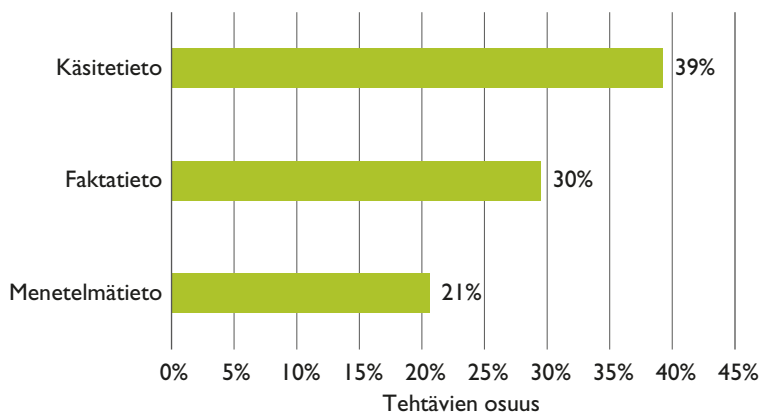
Viidesosa (20 %) tehtävistä edellytti myös opitun tai opittavan asian **soveltamista** joko tutussa tai uudessa tilanteessa. Lähes kaikki soveltamista vaativat tehtävät olivat tutkimuksellisia tehtäviä, joissa oppilaiden tuli soveltaa tutkimusmenetelmiä käytäntöön. Moniin peleihin oli rakennettu mukaan enimmäkseen SYKE:n tutkimusvälineiden käyttöä, mutta myös koulujen omaa välineistöä oli käytetty. Eräässä pelissä oppilaat esimerkiksi mittasivat lumen tilavuutta sulattamalla lunta kattiloissa. Lisäksi muutamassa tehtävässä oppilaiden tuli soveltaa taitojaan liittyen matemaattisten laskujen laskemiseen ja ulkona suunnistamiseen.

Oppimispelit sisälsivät melko vähän tehtäviä, joissa oppilaiden tulisi **analysoida tai luoda**. Vain 3 % tehtävistä vaati oppilailta jonkinlaista uuden tiedon luomista. Tällaisilla tehtävillä tarkoitetaan tässä yhteydessä tehtäviä, joissa oppilaat pääsivät esimerkiksi ideoimaan uudenlaisia energiantuotantomenetelmiä. Eräässä tehtävässä oppilaiden tuli suunnitella ilmastoystävällinen ruoka-annos koululle. Muutama tehtävä sisälsi analysoimista, joissa oppilaiden tuli etsiä annetusta aineistosta olennaiset asiat kysymyksiin vastaamiseksi. Pelien tehtäviin ei sisältynyt arviointia vaativia tehtäviä.

4.3.2 Tiedollinen ulottuvuus oppimispeleissä

Ajatteluntaitojen lisäksi pelien tehtäviä tarkasteltiin tiedollisen ulottuvuuden näkökulmasta, eli minkälaista tietoa pelien tehtävien suorittaminen oppilailta vaatii. Peleissä esiintyi tehtäviä, joissa vaadittiin **faktatietoa**, **käsitetietoa** ja **menetelmätietoa** (Kuvio 14).

Kaikki oppimispelien tehtävät eivät olleet osaamista mittaavia koulutehtäviä, esimerkiksi tiedon hallitsemista. Tällaisia tehtäviä olivat muun muassa omakuvien ottaminen ja ympäristön äänien kuunteleminen, joiden tarkoitus saattoi olla esimerkiksi oppilaiden motivointi. Kuvien ottaminen palveli myös opettajan ohjaamista, sillä kuvien avulla opettaja saattoi varmistaa, että oppilaat olivat oikeassa paikassa tehtäviä tehdessään.



Kuvio 14. Faktatiedon, käsitetiedon ja menetelmätiedon osuus oppimispelien tehtävissä (n = 354).

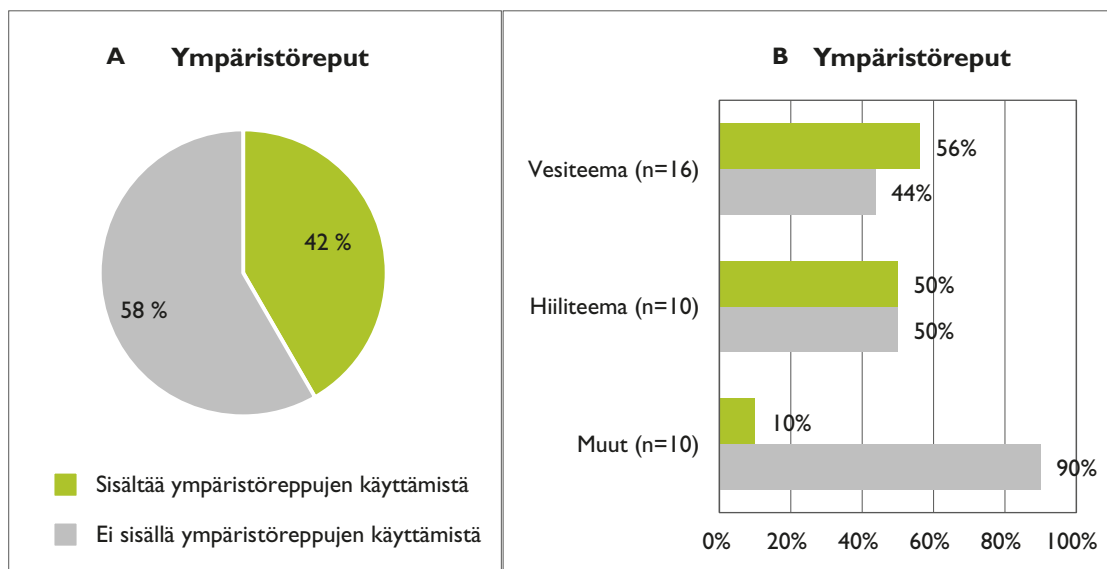
Pelien tehtävissä mitattiin useimmin **käsitetiedon** hallitsemista, eli käsitteisiin, malleihin, prosesseihin ja luokitteluihin liittyvää tietoa. Noin puolet pelien tehtävistä (47 %) koski käsitetietoa. Käsitetieto liittyi usein ilmastomuutoksen, kestävä kehityksen ja vesien ekologian käsitteisiin ja prosesseihin. Oppilaiden tuli esimerkiksi osata itse määritellä käsitteitä ja perustella sekä pohtia syitä erilaisten tapahtumien ja ilmiöiden takana. Jokamiehen oikeudet olivat myös useampaan kertaan esiintyvä aihe alakoulujen oppilaille suunnatuissa peleissä.

Pelien tehtävistä vajaa viidesosa (24 %) mittasi **faktatiedon** osaamista. Tehtävissä kysyttiin esimerkiksi prosenttiosuuksia, henkilöiden nimiä, vuosilukuja, lajien nimiä ja kemiallisia merkkejä. Oppilailla oli mahdollisuus hakea tietoa puhelimillaan, jolloin faktatietoa käsittelevissä tehtävissä kyse oli vahvasti oppilaiden tiedonhaun taitojen mittaamisesta.

Lähes yhtä suuri osuus tehtävistä (22 %) vaati **menetelmätiedon** osaamista. Menetelmätieto on tietoa erilaisten tiedonhankinta- tai tutkimusmenetelmien käyttämisestä. Hankkeessa menetelmätieto koski usein ympäristöreppujen tutkimusvälineiden käyttämistä. Oppilaat tarvitsivat menetelmätietoa myös erilaisten laskujen laskemiseen. Pienimuotoisten tutkimusten toteuttamisen voidaankin arvioida poikkeavan suuresti perinteisestä luokahuoneopetuksesta, jossa menetelmätiedon käyttäminen voi puuttua kokonaan.

4.3.3 Lähiympäristön tutkiminen oppimispeleissä

Opettajia ohjeistettiin toteuttamaan pienimuotoinen tutkimus osana oppimispelejä. Opettajilla oli mahdollisuus liittää tutkimukseen SYKE:n ympäristöreppujen ja tietokantojen (Järviwiki & Meriwiki) käyttämistä. Lisäksi opettajille esiteltiin erilaisten hiilineutraaliuteen liittyvien laskureiden, kuten hiilijalanjälkilaskurin käyttämistä. Opettajien tekemistä peleistä vajaa puolet (42 %) sisälsi SYKE:n **ympäristöreppujen** käyttämistä. Useimmin ympäristöreppuja käytettiin vesiteeman peleissä, joista hieman yli puolet peleistä (56 %) hyödynsi SYKE:n tutkimusvälineitä. Ympäristöreppujen tutkimusvälineitä käytettiin selvästi useammin vesi- ja hiiliteeman peleissä, kuin muissa peleissä (Kuvio 15). Tutkimusvälineiden käyttö vaihteli pelien välillä siten, että enemmistö peleistä hyödynsi ainoastaan yhtä tai kahta tutkimusvälinettä, kun taas vain muutamassa peleissä hyödynnettiin koko ympäristöreppua. Useimmin peleissä käytettiin lämpömittareita (Taulukko 4).



Kuvio 15. SYKE:n ympäristöreppujen käytön osuus kaikissa peleissä (A) sekä teemoittain (B).

Taulukko 4. Peleissä käytetyt SYKE:n ympäristöreppujen tutkimusvälineet

		Kuinka monessa pelissä käytettiin
Vesirepun välineet	pH:n mittaamiseen tarkoitetut välineet	6
	Lämpömittari	9
	Secchilevy	4
	Happipitoisuuden mittaamiseen tarkoitetut välineet	2
Hiilirepun välineet	Laserlämpömittari	5
	Veden virtauksen mittaamiseen tarkoitetut välineet (hanasuutin, avain, mittakuppi)	4
	Sähkönkulutusmittari	1

Lähes puolet opettajien tekemistä oppimispeleistä sisälsi **lähiympäristön havainnoimista**, eli tehtäviä, joissa oppilaiden tuli tehdä havaintoja ja etsiä tietoa lähiympäristöstä tai muutoin käyttää lähiympäristöä hyödyksi tehtävän suorittamisessa. Hiiliteeman peleissä oppilaiden tuli esimerkiksi selvittää minkälaisia kierrätys- ja energiansäästämismahdollisuuksia koulun lähiympäristöstä löytyy. Havaintojen tekemisen tueksi oppilaiden tuli usein ottaa kuva kohteesta opettajalle.

Koulun lähiympäristössä tehtiin myös havaintoja erilaista eliölajeista. Neljäsosa peleistä sisälsi **lajintunnistustehtäviä**. Lajintunnistustehtävät oli toteutettu kahdella eri tavalla: Lajintunnistamisen yhteydessä oppilaita pyydettiin ottamaan kuva tunnistamastaan lajista, jolloin opettaja saattoi tarkistaa, oliko tunnistus mennyt oikein. Toinen tapa toteuttaa lajintunnistustehtäviä oli merkitä pelin karttaan kohta, jossa esimerkiksi tunnistettavaa kasvia kasvaa. Oppilaiden tuli suunnistaa paikan päälle ja valita kasvin nimi opettajan antamista vaihtoehtoista. Hieman yli puolet peleistä sisälsikin **suunnistamista** tehtävärastien luokse.

Vain yksi opettajien tekemä oppimispelejä sisälsi SYKE:n **tietokantojen** käyttämistä. Kyseisessä pelissä oppilaiden tuli mitata järveden lämpötila ja verrata sitä alueen keskiarvoon etsimällä tieto Järviwikin tilastoista. Tietokantoja on kuitenkin todennäköisesti käytetty enemmän mitä Ihan pihalla-oppimispelejä antavat ymmärtää, sillä esimerkiksi kyselyihin vastanneista vesiteeman oppilaista noin puolet oli käyttänyt Järvi- & Meriwikiä.

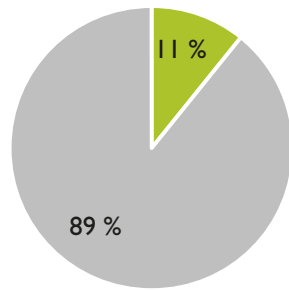
Tietokantojen tavoin, myös erilaisia **laskureita** oli hyödynnetty peleissä melko vähän: vain kolme peliä sisälsi laskureiden käyttämistä. Muutamassa pelissä käytettiin hiilijalanjäljen mittaamiseen tarkoitettua laskuria sekä laskuria, jonka avulla voidaan laskea tunnettuun kattopinta-alaan tarvittavien aurinkopaneelien määrä. Erilaisia **internet-sivuja** oli hyödynnetty neljäsosassa peleistä. Opettajat olivat liittäneet peleihinsä linkkejä esimerkiksi erilaisiin artikkeleihin ja yritysten sivuihin, joista oppilaiden tuli etsiä tietoa. Pelialusta mahdollistikin hyvin erilaisten tiedonlähteiden käyttämisen osana maasto-opetusta. **Mediatyökaluja**, eli kuvaamista, videoimista ja äänittämistä, käytettiin peleissä paljon. Lähes 80 % peleistä sisälsi erilaisten mediatyökalujen käyttämistä. Oppilaiden tuli esimerkiksi ottaa kuvia erilaisista eliöistä, rakennuksista ja tutkimusvälineistä sekä videoita tehtävien suorittamista opettajalle (Kuvio 16).

4.3.4 Monialaisuus oppimispeleissä

Hankkeessa pyritään luomaan **monialaisen opetuksen** malleja hankkeen teemoista, eli vesien ja vähähiilisyyden tutkimisesta. Tämä tarkoittaa sitä, että teemoja tarkastellaan usean eri oppiaineen näkökulmista. Opettajien tekemät oppimispelejä koskivat useimmiten biologian ja maantiedon oppiaineiden sisältöjä. Monialaisuus toteutui kuitenkin siten, että yksittäisissä tehtävissä oppilaat saattoivat tarvita eri oppiaineiden tietoja ja taitoja. Alla esimerkkejä, kuinka eri oppiaineissa tarvittavia tietoja ja taitoja hyödynnettiin peleissä:

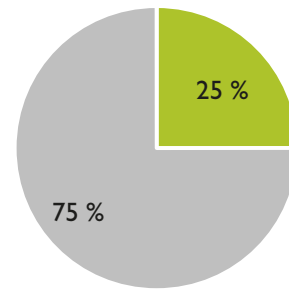
- **Luonnontieteet.** Pelien tehtävät käsittelivät useimmin biologian, maantiedon tai kemian opetus sisältöjä. Usein tähän liittyi pienimuotoinen tutkimuksen teko, suunnistaminen ja karttan käyttäminen.
- **Liikunta.** Enemmistö peleistä vaati oppilailta liikkumista tehtävärasteilta toiselle koulussa tai koulun ulkopuolella. Muutama peli oli osa koulun luontoliikuntapäivää.
- **Matematiikka.** Jotkut tehtävät vaativat oppilailta matemaattisia taitoja. Oppilaiden tuli esimerkiksi laskea koulun katon pinta-ala tarvittavien aurinkopaneelien määrän selvittämiseksi.

Laskurit ja tietokannat



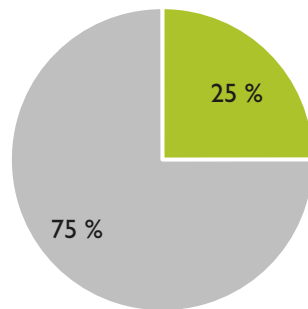
- Sisältää laskureiden käyttämistä
- Ei sisällä laskureiden käyttämistä

Lajintunnistustehtävät



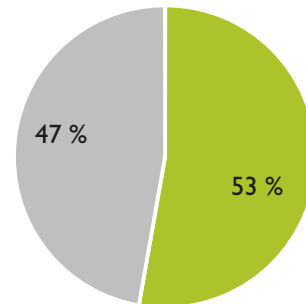
- Sisältää lajintunnistamista
- Ei sisällä lajintunnistamista

Internetsivut



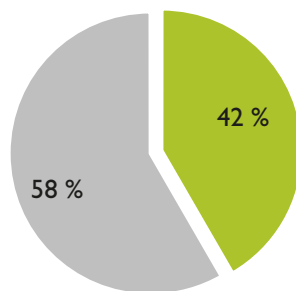
- Sisältää nettisivujen käyttämistä
- Ei sisällä nettisivujen käyttämistä

Suunnistaminen



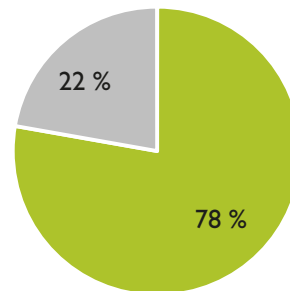
- Sisältää suunnistamista
- Ei sisällä suunnistamista

Lähiympäristön havainnointi



- Sisältää lähiympäristön havainnoimista
- Ei sisällä lähiympäristön havainnoimista

Mediatyökalut



- Sisältää mediatyökalujen käyttämistä
- Ei sisällä mediatyökalujen käyttämistä

Kuvio 16. Erilaisten työkalujen ja -tapojen käytön osuudet oppimisleikissä (n = 36).

- **Ilmaisutaito.** Pelien luovat tehtävät mahdollistivat erilaisten videoiden tekemisen. Oppilaiden tuli mm. toteuttaa draamaa ja pieniä näytelmiä.
- **Kuvaamataito ja muut taideaineet.** Oppilaiden tuli muovaillla, piirtää ja kuvata annettujen ohjeiden mukaisesti. Oppilaat muun muassa kuvasivat mielestään kauniita maisemia.
- **Kielet.** Etenkin alakoulun peleissä tehtäviin oli yhdistetty luetun ymmärtämistä sekä tiedonhakua. Muutamissa yläkoulun peleissä oppilaiden tuli vastata vierailia kielillä.

Moni opettajien tekemän peli oli sisällöltään **ilmiöpohjainen**. Hiiliteeman pelit käsittelevät usein joko **ilmastonmuutosta** tai **kestävää kehitystä**. Näitä ilmiöitä oli tarkasteltu etenkin maantiedon ja biologian oppiaineiden näkökulmista. Vesiteeman peleissä vesien tutkiminen voitiin toteuttaa myös ilmiöpohjaisesti.

Monialaisuuden toteutumiseen on liittynyt joitakin haasteita, kun tarkastellaan osallistuneita opettajia, opettajien antamaa palautetta sekä opettajien tekemiä oppimispeliejä. Esimerkiksi opettajien antamasta palautteesta ja hankkeeseen osallistuneista opettajista käy ilmi, että hankkeen teemat oli koettu hyvin vahvasti **luonnontieteellisiksi teemoiksi**. Tämä on saattanut vaikuttaa muiden kuin biologian ja maantiedon aineenopettajien innokkuutta osallistua hankkeeseen. Opettajien antamasta palautteesta käy ilmi, että monialaisten oppimiskokonaisuuksien luominen vesistöjen tutkimisesta tai vähähiilisydestä ei ole ollut täysin selvää: muutama opettaja olisi halunnut koulutuksiin muitakin teemoja ympäristön tutkimista käsittelevien osuuksien lisäksi.

"Tämä on luonnollisesti suunnattu lähinnä bilsan opettajille. Muita opettajia on kuitenkin paljon mukana, joten heille voisi olla joku plan B joihinkin kohtaan ohjelmaa." (AO10)

"Biologista tietoa tuli liikaa muiden kuin ko. aineen opettajille." (AO11)

Opettajat eivät jostain syystä kokeneet, että he itse saattoivat vaikuttaa vahvasti pelin rakenteeseen ja jättää teemat pois taikka vähemmälle huomiolle, vaikka tätä oli hankkeessa toki mahdollista.

4.3.5 Oppimispelin merkitys opetuksessa

Opettajien toisessa kyselyssä pyrittiin selvittämään opettajien käsityksiä siitä, mikä **oppimispelin merkitys** opetuksessa oli. Opettajat mainitsivat vastauksissaan useita eri asioita, joihin he pyrkivät oppimispelin käyttämisellä. Useimmin opettajat mainitsivat **oppilaiden motivoinnin**. Osa opettajista totesi oppimispelin motivoivan oppilaita, koska se toi vaihtelua perinteiseen opetukseen. Motivointiin liittyi myös opettajien usein mainitsema **toiminnallisuus**. Opettajien mukaan pelin avulla oli mahdollista lisätä toiminnallisuutta opetukseen ja aktivoida oppilaita. Toiminnallisuudella osa opettajista tarkoitti sitä, että oppilaat saivat tehdä itse asioita.

"Se teki vesistöjutuista oppilaille hauskaa" (AO1)

"Peli toi toiminnallisuutta ja sen avulla oppilaat pystyivät tuottamaan monipuolisia vastauksia." (LO21)

Yhteensä seitsemän opettajaa vastasi käyttäneensä peliä opittujen asioiden **kertaamiseen**. Sisältötietojen opettamisen sijasta opettajat mainitsivat kuitenkin useammin hyödyntäneensä peliä erilaisten **työskentelytaitojen** kehittämisessä. Opettajat ker-

toivat käyttäneensä peliä muun muassa oppilaiden sosiaalisten taitojen ja ryhmätyötaitojen, TVT-taitojen, tiedonhaun taitojen sekä luetun ymmärtämisen taitojen kehittämisen apuna.

"Harjoitella ryhmässä toimimisen taitoja." (LO17)

"Antamaan tietoa oppilaille Vaajakosken historiasta ja puhelimen käyttö muuhunkin kuin vain Whats appiluun ja instangramin selaamiseen." (LO23)

Muutamien opettajien vastauksissa nousi esille pelin merkitys **luokkahuoneen ulkopuolisen opetuksen mahdollistamisessa**. Eräs opettaja vastasi, että pelin palautettavien tehtävien avulla hän pystyi valvomaan oppilaiden toimintaa, mikä lisäsi oppilaiden vastuuta omasta toiminnastaan. Opettajien vastausten mukaan peli mahdollisti luonnossa liikkumisen ja oppimisen sekä oppilaiden samanaikaisen ohjeistuksen pelin aikana. Tässä opetusmallissa oppilaiden tuli vain seurata pelin ohjeita, mikä mahdollistaa ryhmien liikkumisen eri paikoissa ilman opettajan suoraa valvontaa ja ohjeita.

"Ohjeet pistetyöskentelyyn, samoin videon teon väline ja kaikki muukin saatiin samaan itseohjaavaan pakettiin." (AO13)

"Luonnossa liikkuminen ja siellä tekeminen. Opitusta asiasta tehdään tehtäviä oikeassa ympäristössä." (AO4)

4.3.6 Yhteenvedo keskeisistä tuloksista: opettajien oppimispelit

- Opettajien toisen kyselyn vastanneista opettajista yhteensä 24 vastasi palauttaneensa oppimispelin pelialustalle. Kaiken kaikkiaan Seppo-oppimispelejä palautettiin sivustolle yhteensä 36 kappaletta.
- Opettajat kokivat oppimispelin merkityksen olleen etenkin oppilaiden motiivoinnissa.
- Yli puolet oppimispeleistä toteutui koulun lähiympäristössä ja lisäksi lähes puolet peleistä sisälsi lähiympäristön havainnointia sekä erilaisia lajintunnistustehtäviä.
- Hieman vajaa puolet peleistä sisälsi SYKE:n tutkimusvälineiden käyttämistä.
- Erilaisia laskureita ja SYKE:n tietokantoja peleissä käytettiin hyvin vähän.
- Oppimispeleissä hyödynnettiin paljon mediatyökaluja ja internetsivustoja.
- Pelit sisälsivät monipuolisesti erilaisia tehtäviä. Suurin osa tehtävistä mittasi tiedon muistamista ja ymmärtämistä. Soveltamista ja varsinkin luomista ja analysointia vaativat tehtävät olivat vähemmistössä. Viidesosa pelien tehtävistä vaati oppilailta menetelmätiedon soveltamista, joka koski useimmin SYKE:n ympäristöreppujen tutkimusvälineiden käyttämistä.
- Moni opettajien tekemä peli oli ilmiöpohjainen. Hiiliteemassa pelit käsittelivät etenkin ilmastonmuutosta ja kestäväää kehitystä, vesiteeman pelit koskivat vesien tilan tutkimista.
- Pelien tehtävien sisältötieto koski lähes aina luonnontieteitä, mutta tehtävien suorittaminen saattoi vaatia ensisijaisesti muissa oppiaineissa hankittuja taitoja, kuten laskemista ja vieraiden kielten osaamista.

4.4 Kokemukset opetusmallien toteuttamisesta opetuksessa

4.4.1 Oppimispelit

Opettajien toisessa kyselyssä selvitettiin avokysymyksen ja väittämien avulla, mitä mieltä opettajat olivat oppimispelin käyttämisestä omassa opetuksessaan (Kuvio 17). Tulosten perusteella kokemukset olivat voittopuolisesti positiivisia. Lähes kaikki opettajat olivat kiinnostuneita pelillisyydestä ja pitivät oppimispelin käyttämisestä opetuksessa. Yli puolet opettajista koki pelin tuoneet opetukseen huomattavasti lisäarvoa ja aikovansa käyttää peliä jatkossakin.

"Itse pelien suunnittelu oli ihan mukavaa ja suht helppoa." (LO4)

"Peli oli helppo suunnitella ja työkalut olivat hyviä." (AO4)

Suurin osa opettajista koki osaavansa pelin tekemisen ja liittämisen omaan opetukseen. Peli käyttö koettiin mielekkääksi ja hyödylliseksi. Pelin tekemistä ei pidetty vaikeana tai stressaavana, mutta muutama opettaja oli kokenut sen työlääksi:

"Onnistui suht hyvin, vaikka olikin aikaa vievä ja työläs projekti." (LO14)

"Suunnittelu ja toteutus oli melko työlästä. Käytimme pelissä vähähiilisyys-laukun materiaaleja, ja ohjeet oli kirjoitettava tarkasti ja osaan ohjeista liitettävä myös kuva" (LO21)

Pelin pelaamisen yhteydessä oli ilmennyt jonkin verran haasteita, jotka eivät kuitenkaan olleet estäneet pelaamista. Opettajat kertoivat pelissä olleen välillä **tekniisiä ongelmia**, erityisesti nettiyhteyden ja paikannustointojen kanssa. Opettajien mukaan internetyhteyden katkeilu vaikeutti palautteen antamista oppilaille ja viivästytti tehtävien latautumista:

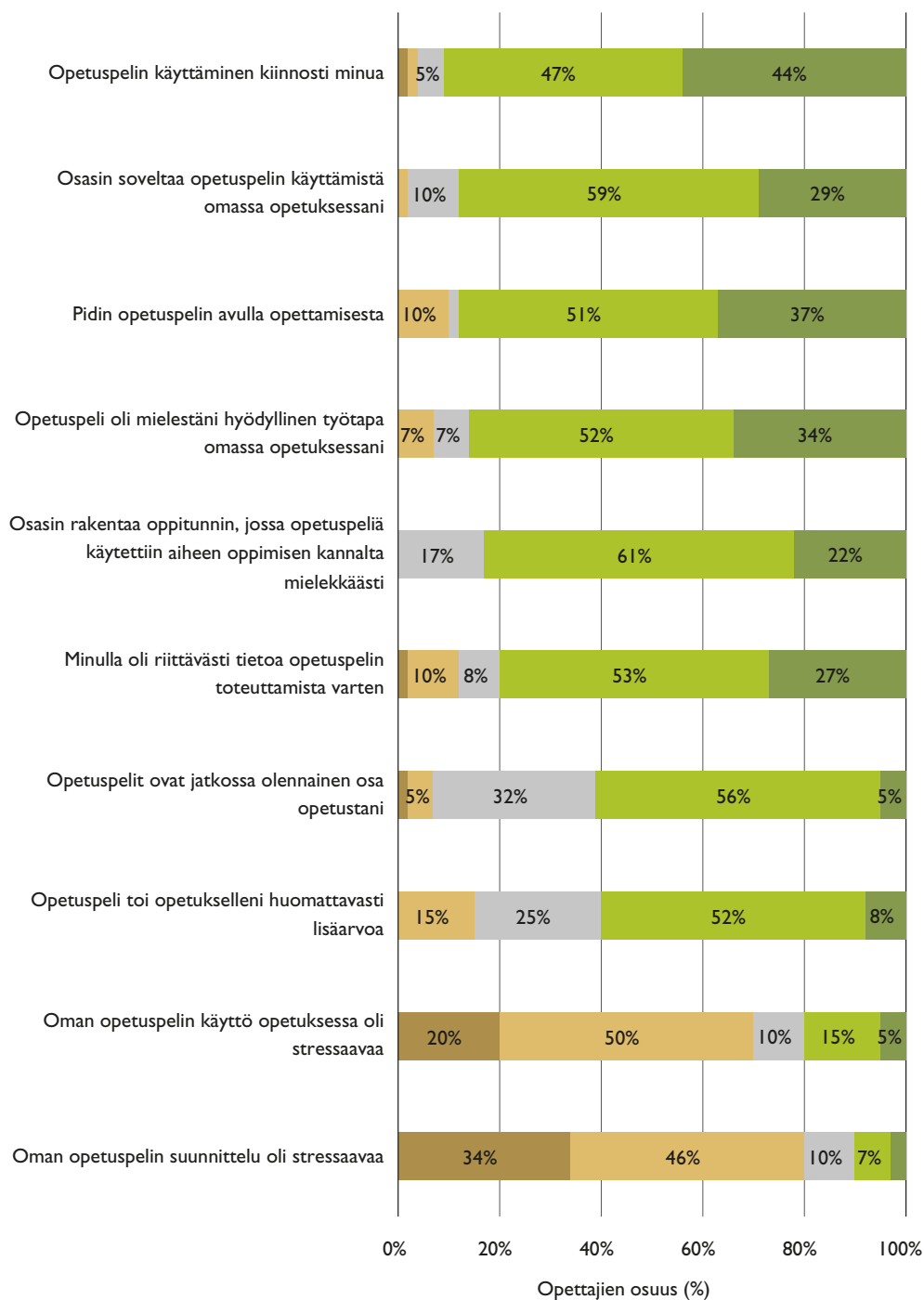
"Nettiyhteys katkesi, vaihtoehdot toimivat." (LO2)

"Koulun tekninen välineistö pelin pelaamiseen surkea. Oppilaiden omat kännykät suojattuja ja pelit eivät toimineet jne. tekniikkaongelmia" (LO8)

Haasteeksi koettiin **palautteen antaminen luovissa tehtävissä**, joissa oppilaat vastasivat vapaamuotoisesti tekstin, kuvien, videoiden tai äänitteiden avulla. Opettajat kertoivat, että jos luovia tehtäviä oli paljon, opettajalle tuli kiire niiden tarkistamisessa ja pisteyttämisessä. Opettajat kuitenkin kokivat luovat tehtävät tärkeimmiksi ja hauskeimmiksi oppilaiden oppimisen ja motivoinnin kannalta. Osa opettajista oli huolissaan Seppo-lisenssien rahoituksesta hankkeen jälkeen.

"Onnistui hyvin. Tuli innostus. Olen tehnyt useampia pelejä. Alussa tein liikaa avoimia tehtäviä, jolloin itselle tuli paniikki antaa palautetta. Vapaat tehtävät ovat kuitenkin parhaita ja motivoivimpia" (LO19)

"Pelin toteuttaminen oli suhteellisen helppoa. Tehtävien pisteyttäminen oli työlästä ja siksi väistämättä peleihin tuli valittua monivalintatehtäviä avoimien ja luovien sijasta. Osa oppilaista tarvitsi pelissä paljon ohjausta ja tukea. Sen vuoksi pisteyttämisessä tuli usein kiire ja pistetilanne ei pysynyt ajantasaisena." (LO22)



■ Täysin eri mieltä ■ Melko eri mieltä ■ En samaa enkä eri mieltä ■ Melko samaa mieltä ■ Täysin samaa mieltä

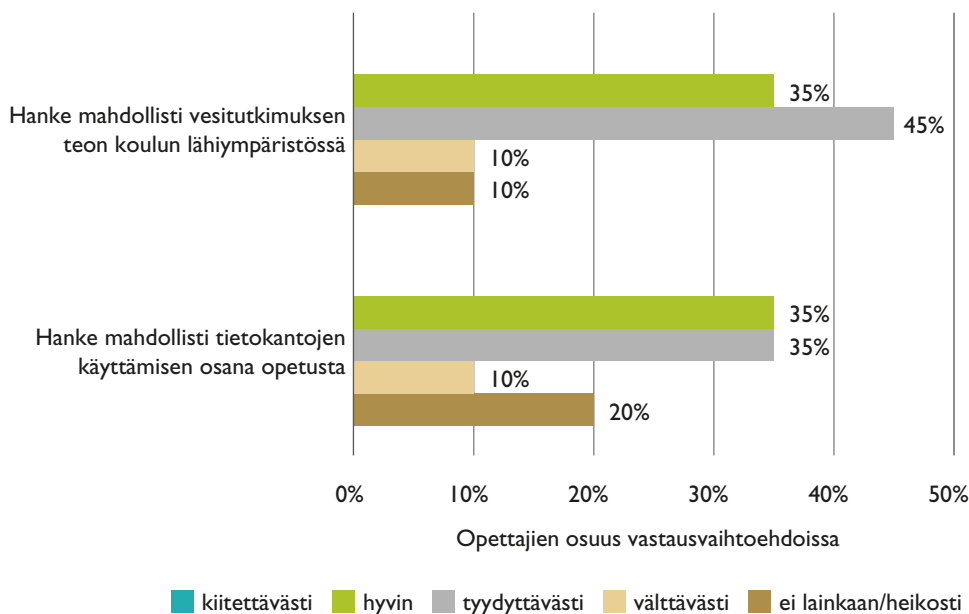
Kuva 17. Opettajien (n = 44) käsitykset opetuspelin toteuttamisesta.

4.4.2 Vesi- tai hiiliteeman tutkimus

Opettajien toisessa kyselyssä selvitettiin, millaisia kokemuksia heillä oli ollut vesien tai vähähiilisyyden tutkimisen toteuttamisessa opetuksessa. Opettajille esitettiin kaksi väittämää liittyen siihen, kuinka hyvin hanke mahdollisti tutkimuksen tekemisen. Opettajat vastasivat myös seuraaviin avokysymyksiin:

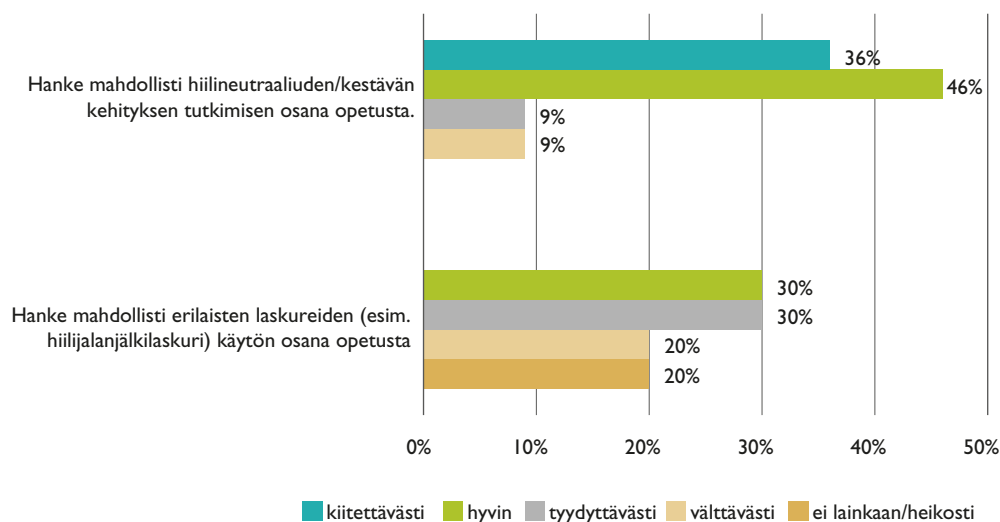
1. Kuvaile, miten tutkimuksen teko käytännössä toteutui (mitä tutkittiin ja missä)?
2. Kuinka tutkimuksen suunnittelu ja toteutus onnistuivat?
3. Mitä hyötyjä ja haasteita ympäristörepun käyttämiseen mahdollisesti liittyi?

Vesiteeman opettajat kertoivat tutkimuksen toteutuneen usein jonkin koulun **läheisen vesistön rannalla**. Teeman opettajista kolmannes oli sitä mieltä, että hanke mahdollisti vesitutkimuksen teon koulun läheisyydessä hyvin ja lähes puolet koki hankkeen onnistuneen tässä tyydyttävästi. Opettajien mielipide liittyen tietokantojen käyttämisen mahdollistamiseen on melko samansuuntainen. Vesiteeman opettajista kolmannes koki, että hanke mahdollisti tietokantojen käyttämisen osana opetusta hyvin. Sen sijaan viidesosa arvioi, että hanke onnistui tässä heikosti tai ei lainkaan (Kuvio 18).



Kuvio 18. Vesiteeman opettajien (n = 33) arvio hankkeen mahdollisuuksista toteuttaa opetusta.

Lähes kaikki hiiliteeman opettajat kertoivat tutkimuksen teon toteutuneen koulun **sisätiloissa**. Osassa hiiliteeman tutkimuksia liikuttiin myös koulun lähiympäristössä. Hiiliteeman opettajat arvioivat hankkeen onnistuneen paremmin tutkimuksen tekemisen mahdollistamisessa kuin vesiteeman opettajat. Suurin osa opettajista koki, että hanke onnistui hiilineutraaliuden tai kestävä kehityksen tutkimisen mahdollistamisessa vähintäänkin **hyvin**. Sen sijaan lähes puolet opettajista oli sitä mieltä, että hanke mahdollisti erilaisten laskureiden käyttämisen korkeintaan **välttävästi** (Kuvio 19).



Kuvio 19. Hiiliteeman opettajien (n = 11) arvio hankkeen mahdollisuuksista toteuttaa opetusta.

Opettajien sanallinen palaute tutkimuksen tekemisestä oli kuitenkin positiivista, sillä he kokivat tutkimusten suunnittelun ja toteutuksen sujuneen pääsääntöisesti hyvin. Tutkimuksen tekeminen oli koettu **innostavaksi** sekä opettajalle että oppilaille.

"Tutkimuksen suunnittelu meni hyvin, koska lampi oli tuttu paikka ja tiesin missä kohtaa mikäkin juttu kannattaa tehdä. Ohjeistin tehtävät niin hyvin, että oppilaille ei jäänyt epäselväksi, miten hommat hoidetaan." (AO1)

"Tämä hanke vahvisti omaa ajatteluani siitä, että on paljon parempi opetella ympäristöopin (ja monen muunkin oppiaineen) sisältöjä 'Ihan pihalla!' kuin vain oppikirjasta aukeama kerrallaan lukemalla." (LO4)

Opettajat kokivat erityisesti SYKE:n ympäristöreput arvokkaaksi tutkimuksen tekemisessä, sillä monella koululla ei ollut tutkimusvälineitä omasta takaa. Ympäristörepujen sisältöä pidettiin hyvänä ja ohjeistusta selkeänä. Opettajat kertoivat tutkimusvälineiden käyttämisen **havainnollistaneen ja konkretisoineen** erilaisia ilmiöitä. Itse tekeminen ja tutkiminen oli opettajien mukaan myös **motivoinut** oppilaita:

"Oppilaat olivat motivoituneita, kun oli oikeita tutkimusvälineitä käytössä." (LO11)

"Ilman reppua emme olisi voineet mitata mitään muuta kuin aistinvarasita arviointua. Eli todella paljon oli repuista hyötyä." (AO1)

"Työkalut innostivat opiskelijat kokeilemaan mittauksia lähiympäristön energias- ta ja lämmöstä sekä vedenkulutuksesta lähiympäristössä" (AO11)

Suurin osa opettajista ilmaisi tutkimuksen tekemisen onnistuneen hyvin, mutta joitakin haasteita oli myös ilmennyt. Moni opettaja esimerkiksi vastasi, että varsinaisesta tutkimuksen tekemisestä ei ollut kyse. Toiminta oli monen opettajan kertoman perusteella jäänyt vaatimattommaksi, mitä he olivat alun perin ajatelleet. Erityisesti alakoulun opettajat kertoivat, että he olivat lähinnä **kokeilleet tutkimusvälineiden käyttämistä** oppilaiden kanssa, mutta veteen liittyviä tutkimuskysymyksiä ei oppi-

laiden kanssa kyetty määrittelemään. Osa opettajista oli myös jättänyt tutkimuksen tekemisestä pelin kokonaan pois.

Opettajat kertoivat useimmin syyksi **kiireen**. Kaikki eivät olleet ehtineet perehtyä sekä tutkimuksen että pelin tekemiseen ja toinen olikin saattanut jäädä pois. Osa opettajista myös vastasi, että tutkimuksen suunnittelu ja toteuttaminen veivät paljon enemmän aikaa, mitä he olivat etukäteen ajatelleet. Muutama opettaja kertoi, että heitä kiinnosti hankkeessa vain joko tutkimuksen tai oppimispelin tekeminen, eivätkä siksi toteuttaneet molempia.

”Meillä oli vain kolme tutkimusreppua ja niiden ympärille kehitimme vesien tutkimiseen liittyvän tunnin. Ei ollut aikaa eikä energiaa tutustua järviwikiin eikä tehdä seppopeliä. Luontoon lähteminen on aina mukavaa, mutta ei tästä mitään suurta kokonaisuutta tullut.” (AO14)

”Lähdin koulutukseen oppimaan pelin tekemistä. Sisältö oli kuitenkin laajempi, kuin mihin olin varautunut. Paljon asiaa, joka ei alakoululaista kosketa tai siihen ei valitettavasti ole aikaa. Tällaisessa muodossa koulutus soveltuu yläkoulun tai lukion opettajille paremmin. Pelin tekeminen oli ok juttu. Sitä varmaan tulen käyttämään, jos vain on mahdollista jatkossakin.” (LO14)

Muutamit vuosiluokkien 1–6 opettajat kertoivat toiminnan olleen **liian haastavaa oppilaille**. Oppilaat eivät voineet käyttää tutkimusvälineitä itsenäisesti, mikä hankaloitti työskentelyä. Opettajat eivät esimerkiksi uskaltaneet päästää oppilaita keskenään vesien äärelle tutkimaan, minkä vuoksi osa oppilasryhmistä oli kokeillut korkeintaan kahden tutkimusvälineen käyttämistä. Hankkeen koettiin soveltuvan paremmin yläkouluille ja lukioille.

”Tuli melko paljon sähläämistä, vaikka suunnitelma olikin olemassa. Topuille monta liian vaativaa tehtävää. Toisella tunnilla kävimme samat asiat läpi opejoh-toisesti.” (LO19)

”Tutkimusongelman määrittäminen oli liian vaikeaa oppilaiden iän, ryhmäkoon ja käytettävien resurssien suhteen. Tutkiminen oli kuitenkin erittäin mielenkiintoista ja siihen liittyvät retket ja toiminnalliset päivät elävöittävät ja syvenisivät tutkittavaa asiaa.” (LO16)

Ympäristöreppujen käyttämiseen liittyi haasteita, kuten niiden määrä. Kaikki oppilaat eivät päässeet kokeilemaan tutkimista tai joutuivat odottamaan pitkään. Koulun ulkopuolella toteutettavissa tutkimuksissa huolena oli miten säilyttää tutkimusvälineet turvallisesti. Muutama opettaja kertoi, että he olivat keränneet ympäristötietoa tietokantoja varten, tallentaminen ei onnistunut, koska opettajat eivät osanneet käyttää tietokantoja.

”Oppilaat tykkäsivät, kun pääsi itse tekemään. Ongelma oli siinä, että vain jotkut harvat pääsivät kerralla tekemään ja muut katselivat” (AO14)

4.4.3 Yhteenveto tuloksista: opettajien kokemuksia opetusmallien toteuttamisesta

- Opettajat pitivät oppimispelin tekemisestä sekä käyttämisestä opetuksessa. Pelin tekeminen oli opettajien vastausten perusteella ollut myös melko helppoa.
- Pelin käyttämisessä haasteita aiheutti pätkivä internetyhteys etenkin koulun ulkopuolella pelatessa. Lisäksi palautteen antaminen pelin aikana koettiin välillä haastavaksi.
- Tutkimuksia oli toteutettu vesiteemassa koulujen läheisten vesistöjen rannoilla ja hiiliteemassa koulujen sisätiloissa.
- Opettajat olivat erityisen tyytyväisiä SYKE:n ympäristöreppujen tutkimusvälineisiin, jotka havainnollistivat erilaisia ilmiöitä ja motivoivat oppilaita. Ympäristöreppuihin liittyvä haaste oli niiden vähyys, joka hankaloitti tutkimuksen käytännön toteutumista.
- Tutkimuksen toteuttamiseen liittyi useita haasteita. Tutkimuksellisuus oli toteutunut esimerkiksi enemmän yksittäisten tutkimusvälineiden kokeilemisena, eikä kokonaisena tutkimuksena, johon olisi liittynyt myös tutkimuskysymysten ja tulosten pohdintaa. Erityisesti luokanopettajat kokivat usein, että kokonaisen tutkimuksen toteuttaminen oppilaiden kanssa oli liian vaikeaa, etenkin, kun nuorimmat oppilaat eivät osanneet tai voineet käyttää itsenäisesti kaikkia tutkimusvälineitä.
- Opettajat kokivat hankkeen mahdollistaneen hiiliteeman tutkimuksen hie- man paremmin kuin vesiteeman tutkimukseen. Vesiteeman opettajista 80% oli sitä mieltä, että hanke mahdollisti tutkimuksen tekemisen tyydyttävästi tai hyvin, kun taas hiiliteeman opettajista 82 % oli sitä mieltä, että hanke mahdollisti tutkimuksen tekemisen joko hyvin tai kiitettävästi.
- Hankkeen tietokannat ja laskurit saivat myös melko hyvän arvion, sillä 60-70% opettajista oli sitä mieltä, että hanke mahdollisti niiden käyttöön joka tyydyttävästi tai hyvin.

4.5 Hankkeen teemat ja oppilaiden kiinnostus

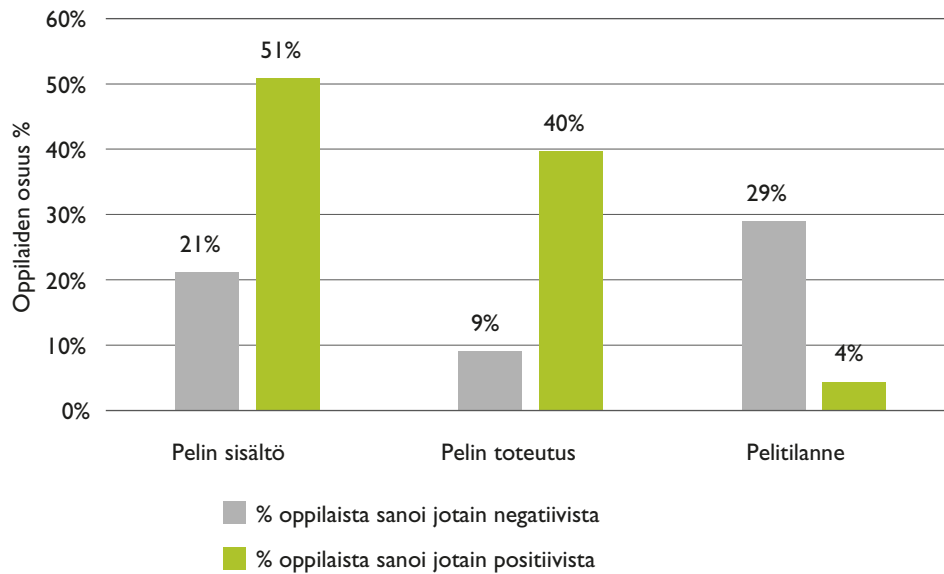
Oppilaiden suhtautumista hankkeessa toimimiseen selvitettiin avokysymysten ja asteikollisten väittämien avulla. Kaikkien vuosiluokkien oppilaat saivat kertoa omin sanoin, mistä he olivat pitäneet ja mistä he eivät olleet pitäneet pelin pelaamisesta ja tutkimuksen tekemisessä.

Tyttöjen ja poikien välisiä eroja vertailtiin t-testillä. Lisäksi Spearmanin kaksisuuntaisella korrelaatiotestillä selvitettiin oppimiskokemusten, tutkimuksen tekemisen ja oppimispelin pelaamisen välisiä yhteyksiä.

4.5.1 Oppilaiden kokemuksia pelaamisesta - avovastausten satoa

Kokonaisuutena tutkimukseen osallistuneiden, lähes 300 5.-7.-luokkalaisen oppilaan pelaamista koskeva palaute oli melko positiivista. Oppilaat mainitsivat vastauksissaan erilaisia asioita, joista he olivat pitäneet (=positiiviset kommentit) ja asioita, joista he eivät olleet pitäneet (=negatiiviset kommentit) liittyen kolmeen eri kokonaisuuteen (Kuvio 20).

- Pelin sisältöön (pelin aihe ja tehtävät)
- Pelin toteutustapaan (miten peliä pelattiin: missä, kenen kanssa, miten)
- Pelitilanteeseen (ei itse peliin, vaan pelitilanteeseen liittyvät tekijät, kuten sää ja muiden oppilaiden toiminta).



Kuvio 20. Oppilaiden (n = 297) kommentit koskien pelin pelaamista vesi- tai hiiliteemassa.

Pelin sisältö

Suurin osa oppilaiden positiivisista kommenteista koski pelin **sisältöä** (Kuvio 20). Pelin sisältöä koskeviksi kommentteiksi laskettiin pelien tehtäviä, aihetta ja tutkimuksen tekemistä koskevat kommentit. Puolet oppilaista mainitsi jotakin positiivista ja vain viidesosa jotakin negatiivista pelin sisältöön liittyen. Suurin osa pelin sisältöön liittyvistä positiivisista kommenteista käsitteli **tutkimusvälineiden käyttöä, tutkimuksen tekemisestä tai pelin tehtäviä**. Tutkimuksen tekemisessä oli pidetty erityisesti veden lämpötilan ja pH:n mittaamisesta, sillä ne mainittiin useimmin oppilaiden vastauksissa. Tutkimuksen teko oli myös innostanut joitakin oppilaita, ja saanut heidät tuntemaan itsensä oikeiksi tutkijoiksi:

”Tykkäsin niistä tehtävistä.” (Oppilas O151, 6.lk)

”Se kun sai tutkia. Innostavaa oli se kun, sai kokeilla vemppeleitä” (O209 3.lk)

”Vesitutkimus oli todella kivaa. Minua eniten innosti, kun odotti niitä vastauksia ja tuntui ihan kuin olisin ollut oikea tutkija” (O219 3.lk)

Pelin ja tutkimuksen aihetta ei juuri kommentoitu; eräät oppilaat pitivät aiheesta ja toiset kokivat pelin turhaksi. Vuosiluokkien 3 ja 4 oppilaat mainitsivat pitäneensä uusien asioiden oppimisesta ja oivaltamisesta pelin pelaamisen aikana:

”Innostavaa tutkimuksissa oli se, kun opittiin tosi paljon uutta ja tuli halu tehdä toisten opetuksessa kaikki itse.” (O211, 3 lk)

”Innostavaa oli asiasta keskustelu. Tajusimme myös sen, että jos on treenit kaukana voisi ottaa muita joukkuelaisia kyytiin. Siten säästetään hiilijalanjäljen vaikuttamista vähemmän luontoon/ympäristöön.” (O17, 4.lk)

”En pitänyt siitä, että opetettiin turhasta aiheesta.” (O133, 7.lk)

Viidenne oppilaista kritisoi pelin sisältöä, pitäen pelaamista tylsänä, vaikeana tai toisaalta liian helppona. Muutama oppilas vastasi, että joidenkin tutkimusvälineiden käyttäminen oli ollut ikävää. Vuosiluokkien 3–4 oppilaat mainitsivat myös, että he eivät olleet pitäneet roskien lajittelusta. Vesiteeman oppilaista muutama ei ollut pitänyt märkien tutkimusvälineiden koskettamisesta.

”Tehtävät olivat liian helppoja.” (O162, 5.lk)

”En pitänyt siitä, kun se oli niin vaikeaa.” (O159, 5.lk)

Pelin toteutus

Suuri osa oppilaista oli pitänyt oppimispelin pelaamisesta. Lähes puolet oppilaista mainitsi pitäneensä jostakin asiasta oppimispelin toteutuksessa ja vain vähemmistö (9 %) oppilaista mainitsi jonkin negatiivisen seikan pelin toteutuksessa (Kuvio 20). Pelin toteutukseen liittyviksi kommentteiksi laskettiin pelin toteutustapaa koskevat kommentit, kuten miten, missä ja kenen kanssa oppimispeliä on pelattu sekä mitä työkaluja peleissä on käytetty.

Oppilaiden vastausten perusteella oppilaat ovat pitäneet pelaamisen tuomasta **vaihtelusta** opetukseen. Oppilaat pitivät erityisesti siitä, että oppiminen tapahtui **koulun ulkopuolella**. Moni oppilas kertoi pitäneensä mahdollisuudesta liikkua ja juosta pelin aikana. Osa oppilaista mainitsi pitäneensä tehtävärastien etsimisestä ja suunnistamisesta pelin kartan avulla.

”Sepossa innostavaa oli se, kun sai juosta tehtävien luo, että sai liikuntaa.” (O222, 3.lk)

”Siitä että päästiin luokan ulkopuolelle ja saatin tehdä tehtäviä erilailla.” (O3, 7.lk)

Toiseksi eniten positiivisia mainintoja liittyen pelin toteutukseen keräsi **ryhmätyöskentely**. Ryhmässä pelaaminen ja omatoiminen työskentely koettiin mukavaksi koska silloin oppilaat voivat yhdessä toisiaan auttaen ratkaista tehtäviä. Ryhmätyöskentely aiheutti kuitenkin myös hankalia tilanteita, jos ryhmäläisten toiveet eivät kohdanneet. Hankaluuksia aiheutti esimerkiksi ryhmien hajaantuminen, jos tehtävärastien sijainnista oli erimielisyyttä. Erimielisyyttä herätti myös se, kuka saa käyttää tutkimusvälineitä. Muutama oppilas harmitteli, että ei saanut tehdä niin paljon kuin olisi halunnut, jonka vuoksi pelaaminen oli tylsää.

”Pidin siitä, että sai mennä ryhmässä ” (O72, 5.lk)

”Jotkut ryhmässä vain pelleilivät” (O14, 7.lk)

”Ikävää oli, että pojat ei antanut meidän tehdä melkein mitään.” (O253, 4.lk)

Seppo-pelien toteutukseen liittyy vahvasti **mediatyökalujen** käyttäminen. Oppilaat pelasivat omilla puhelimillaan pelejä joihin kuului myös kuvien, videoiden ja äänitiedostojen tuottaminen. Mediatyökalujen ja puhelimen käyttö ei kuitenkaan noussut esille oppilaiden vastauksissa. Eräät oppilaat mainitsivat pitäneensä pelissä kuvien ja videoiden ottamisesta tai puhelimen käyttämisestä. Eräs oppilas mainitsi, että ei pitänyt puhelimen käyttämisestä, koska vastauslomakkeessa oli hänen mielestään liian pieni vastaustila.

Seppo-oppimispelien toteutukseen liittyvä keskeinen elementti oli myös **kilpailullisuus**. Kyselyyn vastanneet oppilaat olivat pelanneet peliä ryhmänä ja kilpailleet

toisten ryhmien kanssa. Kilpaileminen ei kuitenkaan noussut oppilaiden vastauksissa esille kovinkaan montaa kertaa. Muutama oppilas mainitsi pitäneensä kilpailemisesta ja joidenkin oppilaiden vastaukset viittaavat siihen että kisaaminen on motivoinut heidän toimintaansa. Oppilaat esimerkiksi kertoivat pitäneensä pisteiden saamisesta ja voittamisesta. Vastaavasti osa oppilaista kertoi, että häviäminen tai väärin vastaaminen ei ollut mukavaa. Yksi oppilas koki, että osa oppilaista otti kisan liian tosissaan.

Pelin toteutuksesta vain harvalla oli negatiivista sanottavaa. Muutama oppilas ei pitänyt ulkona olemisesta tai olisi mieluummin halunnut pelata peliä yksin eikä ryhmässä.

"Oli kivaa, kun sai pisteitä" (O33, 6.lk)

"Pidin kaverimielisestä kilpailemisesta" (O164, 5.lk)

"En pitänyt pelistä koska ei voitettu" (O1, 7.lk)

Pelitilanne

Suurin osa oppilaiden kritiikistä koski pelitilannetta eikä itse peliä (Kuvio 20). Pelitilannetta koskevat kommentit liittyivät esimerkiksi ulkoisiin olosuhteisiin kuten säähän tai yksittäisiin tilanteisiin kuten ongelmiin puhelinten käytössä tai vuorovaihtukseen muiden oppilaiden kanssa. Esimerkiksi yhden kokonaisen oppilasryhmän oppilaiden negatiiviset kommentit koskivat lähinnä pelaamisen aikana vallinnutta **kylmää säätä**. Pelitilanteisiin vaikutti huomattavasti muiden **ryhmäläisten käytös**. Moni oppilas vastasi pitäneensä pelistä, mutta ryhmäläisten epäasiallinen käytös tai riitely aiheutti harmia. Myös **tekniset ongelmat** pelialustassa ja huonot internet-yhteydet heikensivät pelaamiskokemuksia.

"(En pitänyt) siitä kun oli kylmä" (O77, 7.lk)

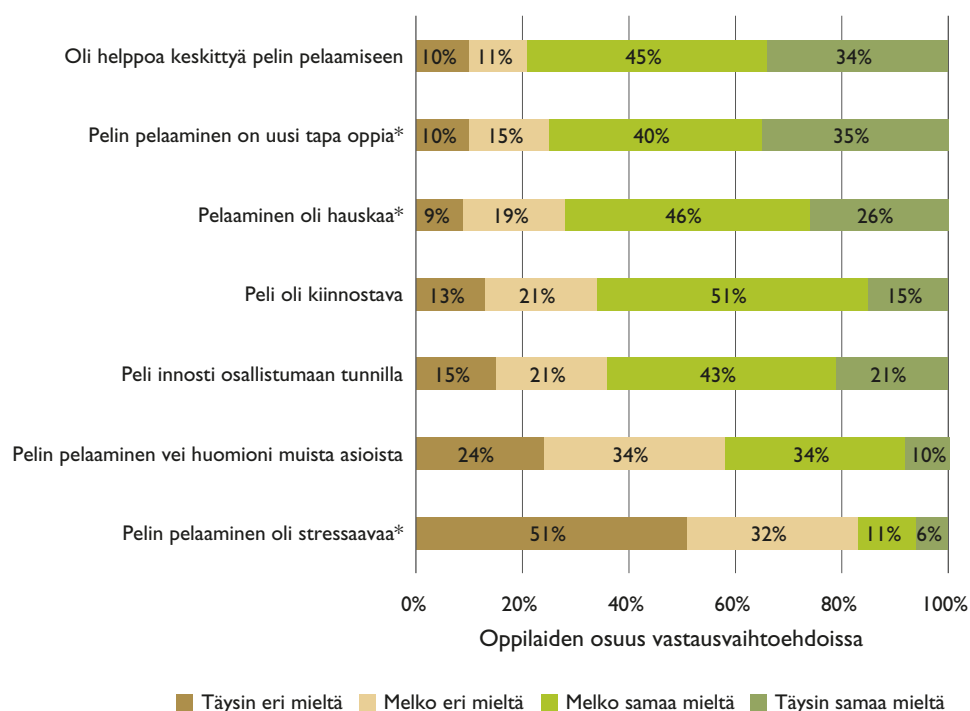
"Kengät kastu" (O116, 9.lk)

"En pitänyt kauheesti seppo pelistä koska ei toiminu netti kunnolla." (O228, 4.lk)

4.5.2 Vuosiluokkien 5–9 oppilaat oppimispelin pelaajina

Vuosiluokkien 5–9 oppilailta kerättiin Likert-asteikollisten väitelauseiden arvottamiseen perustuvaa palautetta pelin pelaamisesta. Tulosten perusteella suurin osa oppilaista piti pelin pelaamisesta eikä ole kokenut sitä stressaavaksi. Oppilaat kokivat pelin pelaamisen myös **uutena tapana oppia**. Enemmistö oppilaista piti oppimispelin pelaamista **kiinnostavana** ja **hauskana**. Lisäksi yli puolet oppilaista oli sitä mieltä, että peli innosti **osallistumaan** tunnilla (Kuvio 21).

Tytöt suhtautuivat pelin pelaamiseen positiivisemmin kuin pojat: Tytöt pitivät pelin pelaamista hauskempana ($t = -2,7$ $df = 197$, $p \leq ,01$) kuin pojat, mutta pojat kokivat pelin pelaamisen stressaavammaksi kuin tytöt ($t = 2,6$ $df = 197$, $p \leq ,01$). Tytöt olivat myös merkitsevästi enemmän samaa mieltä väittämän "*Pelaaminen on uusi tapa oppia*" kanssa kuin pojat ($t = -2,5$ $df = 195$, $p \leq ,05$). Ne väittämät, joissa esiintyi merkitseviä eroja tyttöjen ja poikien välillä, on esitetty taulukossa 5.



Kuvio 21. Vuosiluokkien 5–9 oppilaiden (n = 199) suhtautuminen pelin pelaamiseen.

Taulukko 5. Oppilaiden suhtautuminen pelaamiseen väitelauseissa joissa esiintyi sukupuolten välisiä eroja, otoskoko (n), keskiarvo (M) ja keskihajonta (SD).

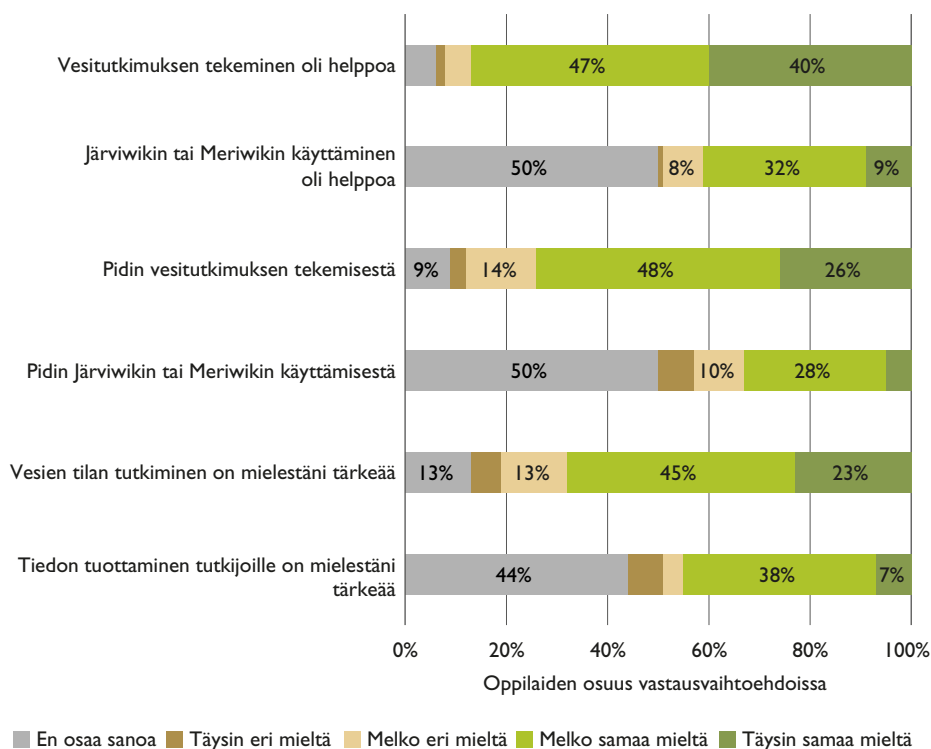
Väittämä	Kaikki oppilaat			Pojat			Tytöt		
	n	M	SD	n	M	SD	n	M	SD
Pelaaminen oli hauskaa	199	2,91	0,89	102	2,75	0,89	97	3,08	0,85
Pelin pelaaminen oli stressaavaa	199	1,71	0,87	102	1,86	0,91	97	1,55	0,79
Pelin pelaaminen on uusi tapa oppia	197	2,98	0,96	100	2,81	1,00	97	3,15	0,88

4.5.3 Vuosiluokkien 5–9 oppilaat vesitutkijoina

Oppilaiden suhtautuminen vesitutkimuksen tekemiseen oli **positiivista**: Oppilaista selvä enemmistö **piti vesitutkimuksen tekemisestä** (Kuvio 22). Suurin osa myös koki vesitutkimuksen tekemisen melko **helpoksi**. Huomattava osa oppilaista vastasi ”En osaa sanoa” Järvi- tai Merivikiä koskeviin väittämiin. Todennäköinen syy on, että moni oppilas **ei ollut käyttänyt** Järvi- tai Meriwikiä vesitutkimuksessa, sillä niiden liittäminen opetuspeliin oli vapaaehtoista. Järvi- tai Meriwikiä kokeilleet kokivat sen käyttämisen helpoksi.

Oppilaille esitettiin kaksi väittämää liittyen vesitutkimuksen ja tutkimustiedon keräämisen merkitykseen. Yli puolet oppilaista **piti vesien tilan tutkimista tärkeänä**. Sen sijaan, vajaa puolet oppilaista koki tiedon tuottamisen tutkijoille tärkeäksi. Lähes puolet oppilaista vastasi tähän väittämään ”en osaa sanoa”, mikä osoittaa sen, että vesitutkimuksen maailma oli kuitenkin jäänyt jokseenkin kauas heidän omasta kokemuspiiristään.

Tyttöjen ja poikien välillä esiintyi joitakin eroja. Tytöt pitivät vesitutkimuksen tekemisestä enemmän kuin pojat ($t = -2,88$, $df = 105$, $p < ,01$). Lisäksi tytöt pitivät vesien tilan tutkimista tärkeämpänä kuin pojat ($t = -4,51$, $df = 101$, $p < ,001$) ja kokivat myös tiedon tuottamisen tutkijoille tärkeämmäksi kuin pojat ($t = -3,41$, $df = 63$, $p < ,001$). Ne väittämät, joissa esiintyi merkitseviä eroja tyttöjen ja poikien välillä, on esitetty taulukossa 6.



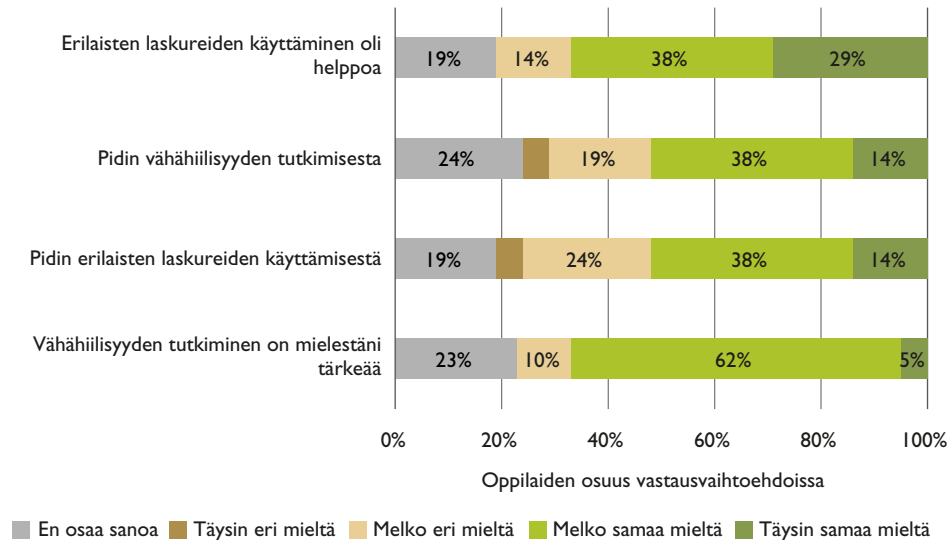
Kuvio 22. Vesiteeman oppilaiden ($n = 120$) suhtautuminen tutkimuksen tekemiseen.

Taulukko 6. Oppilaiden suhtautuminen vesiteemaan, väittämien otoskoko (n), keskiarvo (M) ja keskihajonta (SD).

	Kaikki oppilaat			Pojat			Tytöt		
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Pidin vesitutkimuksen tekemisestä*	107	3,06	0,76	53	2,85	0,71	54	3,26	0,55
Vesien tilan tutkiminen on mielestäni tärkeää*	103	2,99	0,83	54	2,67	0,89	49	3,35	0,59
Tiedon tuottaminen tutkijoille on mielestäni tärkeää*	65	2,80	0,81	41	2,59	0,89	24	3,17	0,48

4.5.4 Vuosiluokkien 5–9 oppilaat vähähiilisyiden tutkijoina

Hiiliteeman kyselyyn vastasi huomattavasti vähemmän oppilaita ($n=21$) kuin vesitutkimukseen. Hiiliteemaan osallistuneiden oppilaiden suhtautuminen tutkimuksen tekemiseen ei ollut aivan yhtä positiivista verrattuna vesiteeman oppilaiden suhtautumiseen. Noin puolet oppilaista kuitenkin piti vähähiilisyiden tutkimisesta ja laskureiden käyttämisestä. Yli puolet oppilaista piti vähähiilisyiden tutkimista sekä erilaisten laskureiden käyttämistä helppona. Oppilaiden mielestä vähähiilisyiden tutkimus oli kuitenkin tärkeää. Noin viidennes oppilaista ei osannut ottaa kantaa väittämiin (Kuvio 23).

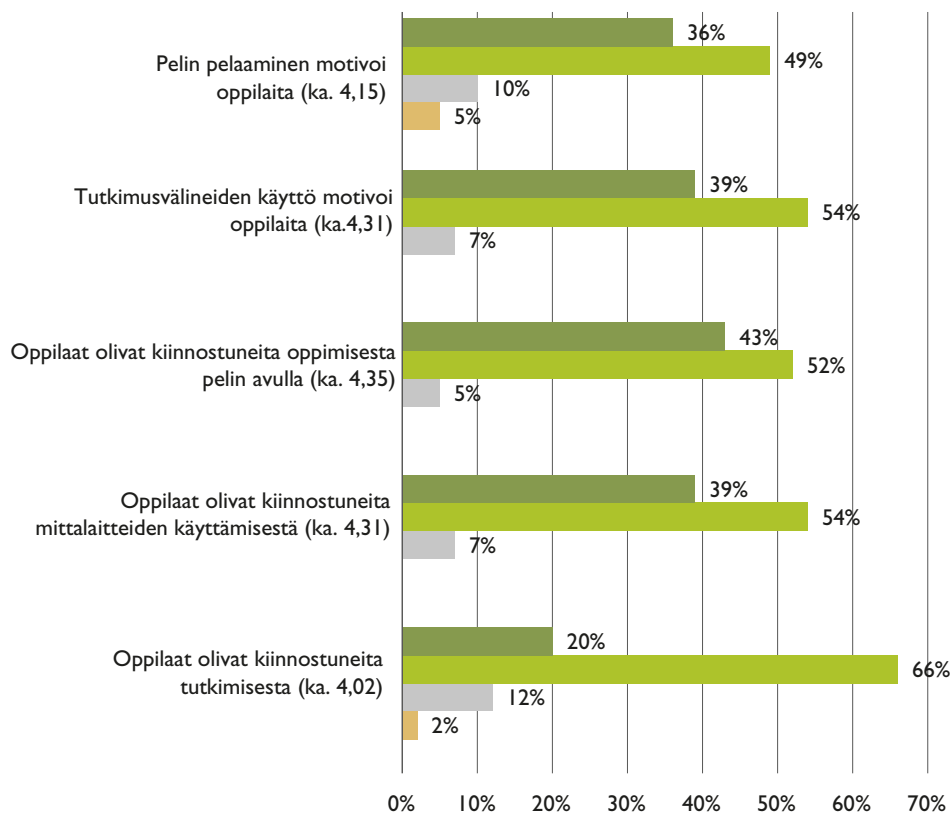


Kuvio 23. Hiiliteeman oppilaiden ($n = 21$) suhtautuminen tutkimuksen tekemiseen.

4.5.5 Opettajien arvio hankkeen teemoista oppilaiden kiinnostuksen herättäjinä

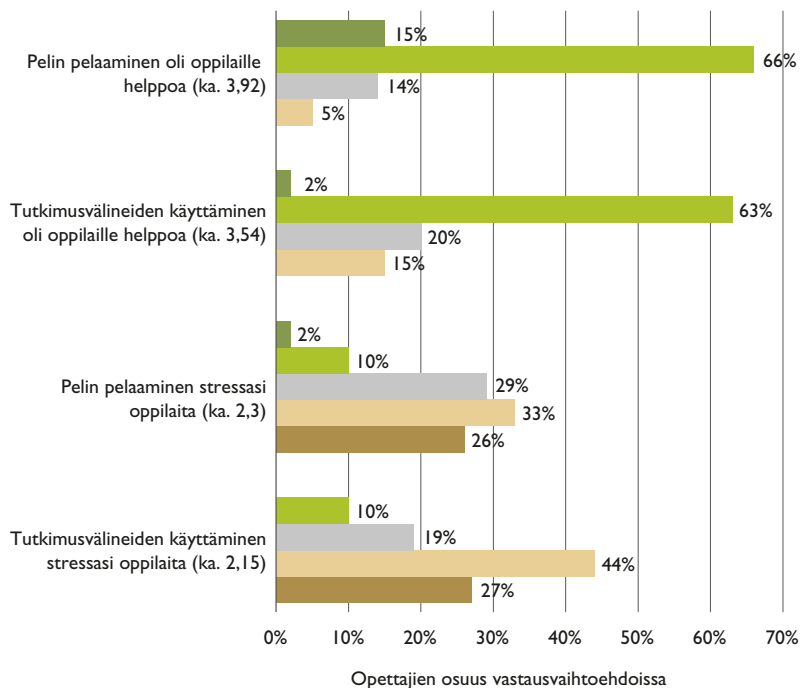
Opettajien toisessa kyselyissä selvitettiin opettajien näkemystä siitä, kuinka oppilaat olivat suhtautuneet pelin pelaamiseen sekä tutkimuksen tekemiseen. Sekä vesiteeman että hiiliteeman opettajat olivat hyvin yksimielisiä siitä, että **pelin pelaaminen ja tutkimuksen tekeminen ovat motivoineet oppilaita**. Opettajat ovat myös kokeneet, että oppilaat olivat **kiinnostuneita** pelin pelaamisesta ja tutkimuksen tekemisestä (Kuvio 24).

Valtaosa opettajista koki, että sekä pelin pelaaminen että tutkimusvälineiden käyttäminen ovat olleet oppilaille **helppoa** (Kuvio 25). Suurin osa opettajista koki, että pelin pelaaminen tai tutkimuksen tekeminen ei ollut oppilasta stressaavaa. Osa opettajista oli kuitenkin sitä mieltä, että tutkimusvälineiden käyttämisessä oli **haasteita**.



■ Täysin samaa mieltä ■ Melko samaa mieltä ■ En samaa enkä eri mieltä ■ Melko eri mieltä ■ Täysin eri mieltä

Kuvio 24. Vesi- ja hiiliteeman opettajien (n = 44) arvio oppilaiden kiinnostuksesta pelaamiseen ja tutkimuksen tekemiseen.



■ Täysin samaa mieltä ■ Melko samaa mieltä ■ En samaa enkä eri mieltä ■ Melko eri mieltä ■ Täysin eri mieltä

Kuvio 25. Vesi- ja hiiliteeman opettajien (n = 44) arvio oppilaiden suhtautumisesta pelaamiseen ja tutkimuksen tekemiseen.

4.5.6 Yhteenvedo tuloksista: Oppilaiden suhtautuminen Ihan pihalla -hankkeen toimintaan

- Sekä opettajien että oppilaiden vastausten perusteella pelillisyyys ja tutkimussellisuus motivoivat suurinta osaa oppilaista
- Osa oppilaista (17%), pojat tyttöjä useammin, koki pelaamisen kuitenkin stressaavaksi
- Vain muutama opettaja (10-12%) arvioi, että pelin pelaaminen ja tutkimusvälineiden käyttäminen olisi ollut oppilaista stressaavaa, mikä on linjassa myös oppilaiden vastausten kanssa
- Oppilaat kertoivat avovastauksissaan pitäneensä tutkimisesta, pelien tehtävistä, ulkona liikkumisesta, ryhmätyöskentelystä ja pelaamisen tuomasta vaihtelusta
- Muutama oppilas mainitsi pitäneensä kilpailemisesta muiden ryhmien kanssa
- Avovastauksissaan oppilailla oli pelin sisällöstä ja toteutuksesta enemmän positiivisia kuin negatiivisia kommentteja
- Oppilaiden negatiiviset kommentit liittyivät useimmin pelitilanteeseen, eivät-
kä itse peliin. Oppilaita häiritsi esimerkiksi kylmä säätila tai muiden oppilaiden häiritsevä käytös toiminnan aikana
- Tytöt suhtautuivat positiivisemmin sekä pelin pelaamiseen että tutkimuksen tekemiseen. Tytöt myös kokivat vesien tilan tutkimisen tärkeämmäksi kuin pojat
- Suurin osa oppilaista piti vesitutkimusta helppona, kiinnostavana ja tärkeänä
- Oppilaat olivat enemmän motivoituneita vesitutkimuksen kuin vähähiilisyyden tutkimiseen
- Puolella oppilaista ei ollut kokemusta Järviwikin & Meriwiki käytöstä

4.6 Oppiminen hankkeessa – oppilaat ja opettajat arvioivat

Oppilaiden oppimiseen liittyvät tavoitteet poikkesivat toisistaan vesi- ja hiiliteemassa aiheen ja käytettyjen menetelmien osalta. Tästä syystä oppilaiden oppimiskokemuksia tarkastellaan erikseen vesi- ja hiiliteemaan osalta.

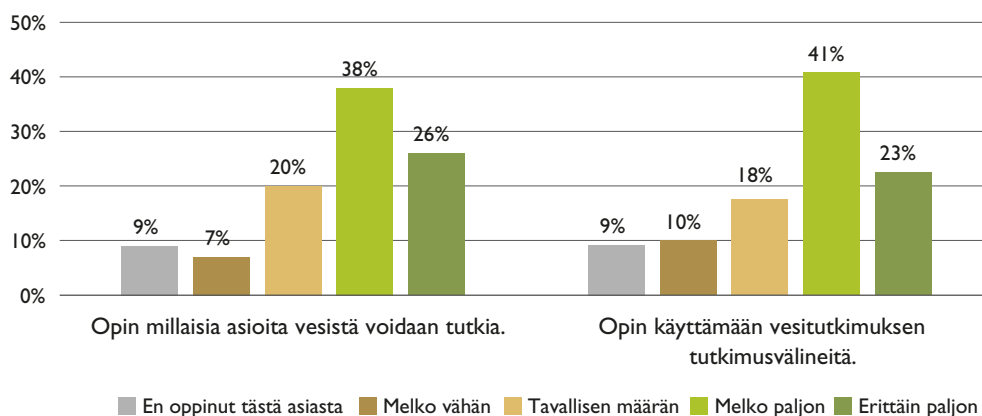
4.6.1 Vesiteema ja oppilaiden itsearviointi

Vuosiluokkien 3–4 oppilaat ($n = 59$) vastasivat avokysymykseen, mitä he oppivat vesitutkimuksen tai pelin pelaamisen aikana. Useimmin oppilaat (20 oppilasta) kertoivat oppineensa tietoja, jota liittyvät veden ominaisuuksiin ja vesiin elinympäristönä. Moni oppilas kertoi esimerkiksi oppineensa veden happamuudesta ja muutama oppilas osasi selittää, mitkä tekijät vaikuttavat happamuuteen. Oppilaat kertoivat oppineensa myös vesien eliöistä. Myös veden tutkimisen ja tutkimusvälineiden käyttämisen oppimisesta kerrottiin (17 oppilasta). Useimmin oppilaat kertoivat oppineensa, kuinka happamuus tai lämpötila **mitataan**. Lisäksi oppilaat kertoivat oppineensa **ryhmätyöskentelystä** (13 oppilasta) ja tutkimuksen kohteena olleesta alueesta (10 oppilasta). Muutama oppilas kertoi oppineensa, että voitto ei ole tärkeintä vaan hyvä peli.

Vuosiluokkien 5–9 oppilaat ($n = 120$) vastasivat neljään Likert-asteikolliseen väittämään, kuinka paljon uusia asioita he ovat oppineet tutkimuksen tekemisen tai oppimispelin aikana. Yli puolet oppilaista koki oppineensa, millaisia asioita vesistä voidaan tutkia sekä vesirepun tutkimusvälineiden käyttämisestä. Vain viidennes

koki oppineensa vähän tai ei lainkaan vesitutkimuksesta (Kuvio 26). Vastaukset ovat siis samansuuntaisia vuosiluokkien 3–4 oppilaiden vastausten kanssa: omasta mielestään he oppivat paljon uusia asioita.

Tyttöjen kokemus omasta oppimisestaan koskien mitä vesistä voidaan tutkia, poikkesi poikien kokemuksesta ($df = 112$, $t = -2,6$, $p < 0,05$). Tyttöjen kokemus oppimisesta oli vahvempi kuin pojilla (Taulukko 7).

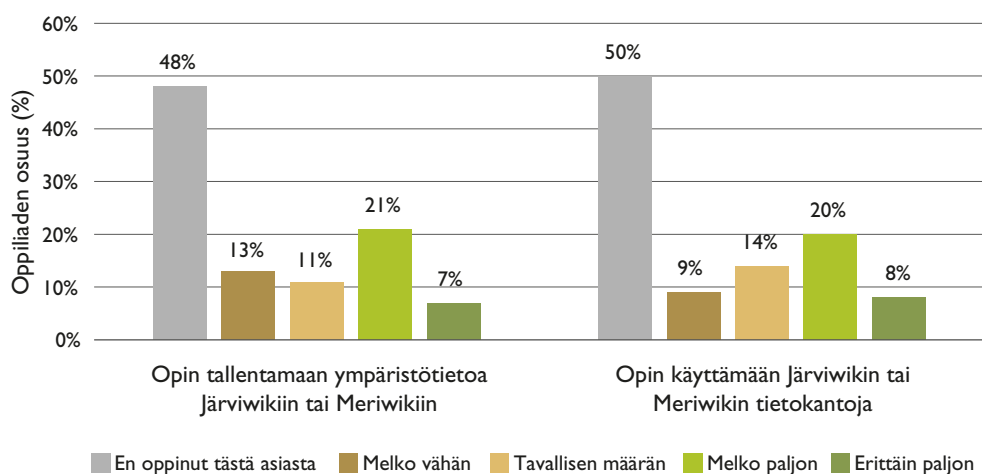


Kuvio 26. Vuosiluokkien 5–9 vesiteeman oppilaiden ($n = 120$) kokemus omasta oppimisestaan.

Taulukko 7. Oppilaiden näkemys omasta oppimisesta, väittämän otoskoko (n), keskiarvo (M) ja keskihajonta (SD).

	Kaikki oppilaat			Pojat			Tytöt		
	n	M	SD	n	M	SD	n	M	SD
Opin millaisia asioita vesistä voidaan tutkia	121	3,65	1,21	61	3,4	1,32	60	3,9	1,02

Melko harva oppilas koki oppineensa Järviwikin & Meriwikin käyttämisestä, mikä voi johtua siitä, että kaikki oppilaat eivät olleet päässeet käyttämään kyseisiä tietokantoja osana tutkimuksen tekemistä. Yli puolet oppilaista vastasi oppineensa vain vähän tai ei lainkaan tiedon tallentamisesta Järvi- tai Meriwikiin tai kyseisten tietokantojen käyttämisestä (Kuvio 27).



Kuvio 27. Vuosiluokkien 5–9 oppilaiden ($n = 120$) kokemus Järvi & Meriwikin käytön oppimisesta vesitutkimuksessa.

Oppimisen yhteys käsityksiin tutkimisesta ja oppimispelin pelaamisesta

Aineistosta selvitettiin, miten vesiteeman oppilaiden vastaukset suhtautumisesta tutkimuksen tekemiseen ja itsearviointi omasta oppimisesta korreloivat. Vesitutkimuksessa oppilaan arvio omasta oppimisestaan (*Opin millaisia asioita vesistä voidaan tutkia*) korreloi vesitutkimuksesta pitämiseen ja vesitutkimuksen merkitykselliseksi kokemiseen (Taulukko 8). Oppiminen ei kuitenkaan korreloinut lainkaan vesitutkimuksen helpoksi kokemiseen. Sen sijaan **vesitutkimusvälineiden** käytöstä oppiminen korreloi myös sen kanssa, kuinka helpoksi vesitutkimus oli koettu. Tulos viittaa siihen, että parhaimmillaan **yksinkertaisten tutkimuslaitteiden käyttö on helppoa, motivoivaa ja oppimiseen kannustavaa**.

Myös oppimiskokemus SYKE:n tietokantojen käyttämisestä korreloi tietokantojen käytöstä pitämiseen ja siihen, että käyttö koettiin helpoksi. Tietokantojen käyttökokemukset eivät kuitenkaan korreloineet lainkaan muiden vesitutkimusta koskevien väitteiden kanssa. Tulos viittaa siihen, että niissä tapauksissa joissa tietokantoja käytettiin, opetus ei ehkä suoraan liittynyt muuhun vesitutkimukseen. On myös muistettava, että huomattava osa oppilaista ei käyttänyt tietokantoja opetuksessa (vrt. Kuvio 28).

Huomionarvoista on, että vesitutkimuksen tärkeäksi kokeminen korreloi voimakkaasti kaikkia oppimista koskevien väittämien kanssa. Tulos viittaa siihen että **positiiviset oppimiskokemukset liittyivät siihen, millaisen merkityksen oppilaat antoivat vesitutkimuksen tekemiselle yleensä** (Taulukko 8).

Taulukko 8. Korrelaatiot vesiteeman oppilaiden (vuosiluokat 5-9) käsityksistä koskien omaa oppimista ja suhtautumista tutkimukseen.

	Vesitutkimuksen tekeminen oli helppoa	Järvi- tai Meriwikiin käyttäminen oli helppoa	Pidin vesitutkimuksen tekemisestä	Pidin Järvi- tai Meriwikiin käyttämisestä	Vesien tilan tutkiminen on mielestäni tärkeää	Tiedon tuottaminen tutkijoille on mielestäni tärkeää
Opin millaisia asioita vesistä voidaan tutkia	,146 ^{NS}	,178 ^{NS}	,379**	,364**	,382**	,604**
Opin käyttämään vesitutkimuksen tutkimusvälineitä	,307*	,299*	,432**	,449**	,552**	,570**
Opin tallentamaan ympäristötietoa Järvi- tai Meriwikiin	-,045 ^{NS}	,338**	,010 ^{NS}	,556**	,201*	,566**
Opin käyttämään Järvi- tai Meriwikiin tietokantoja	-,048 ^{NS}	,387**	,062 ^{NS}	,565**	,183 ^{NS}	,566**

Huom: ** Erittäin merkitsevä ($p < .01$), * merkitsevä ($p < .05$), NS = ei merkitsevä.

Aineistosta selvitettiin myös, miten vesiteemaan osallistuneiden oppilaiden itsearviointi oman oppimisen tasosta korreloi pelaamiskokemusten kanssa. Yleisesti ottaen oppimiskokemukset korreloivat erittäin merkitsevästi erilaisten positiivisten pelikokemusten kanssa. Tulos viittaa siihen, että **ollessaan hyvin rakennettu, pelaaminen oli hauskaa ja tuotti paitsi oppimiskokemuksia, myös oppimisen iloa**. Vesitutkimuksen ollessa pelaamisen sisältönä oppilas saattoi myös ymmärtää, miksi vesitutkimus on **tärkeää** (Taulukko 9).

Taulukko 9. Korrelaatiot vesiteeman oppilaiden käsityksistä koskien omaa oppimista ja suhtautumista oppimispelin pelaamiseen.

	Peli oli kiinnostava	Pelaaminen oli hauskaa	Peli innosti osallistumaan tunnilla	Pelin pelaaminen oli stressaavaa	Oli hyödyllistä oppia pelin aiheesta	Pelin aihe oli tärkeä	Oli helppoa keskittyä pelin pelaamiseen
Opin millaisia asioita vesistä voidaan tutkia	,491**	,557**	,507**	-,023 ^{NS}	,371**	,476**	,525**
Opin käyttämään vesitutkimuksen tutkimusvälineitä	,486**	,478**	,433**	,029 ^{NS}	,460**	,423**	,483**
Opin tallentamaan ympäristötietoa Järvi- tai Meriwikiin	,182 ^{NS}	,156 ^{NS}	,195*	,218*	,029 ^{NS}	,090 ^{NS}	,039 ^{NS}
Opin käyttämään Järvi- tai Meriwikiin tietokantoja	,174 ^{NS}	,173 ^{NS}	,208*	,225*	,051 ^{NS}	,116 ^{NS}	,053 ^{NS}

Huom: ** Erittäin merkitsevä ($p < .01$), * merkitsevä ($p < .01$), NS = ei merkitsevä.

Tietokantojen käyttö ei korreloinut lainkaan pelikokemusten kanssa, mikä osaltaan viittaa siihen, että tietokantoja käytettiin opetuksessa enemmänkin itsenäisesti vesitutkimuksesta ja oppimispelistä riippumatta. Tietokantojen käyttö korreloi positiivisesti pelaamisen stressaavuuden kanssa. Tulos voi ilmentää, että mikäli pelaaminen ei syystä taikka toisesta onnistunut, pelaamisen sijasta on osin keskitytty tietokantojen käyttöön.

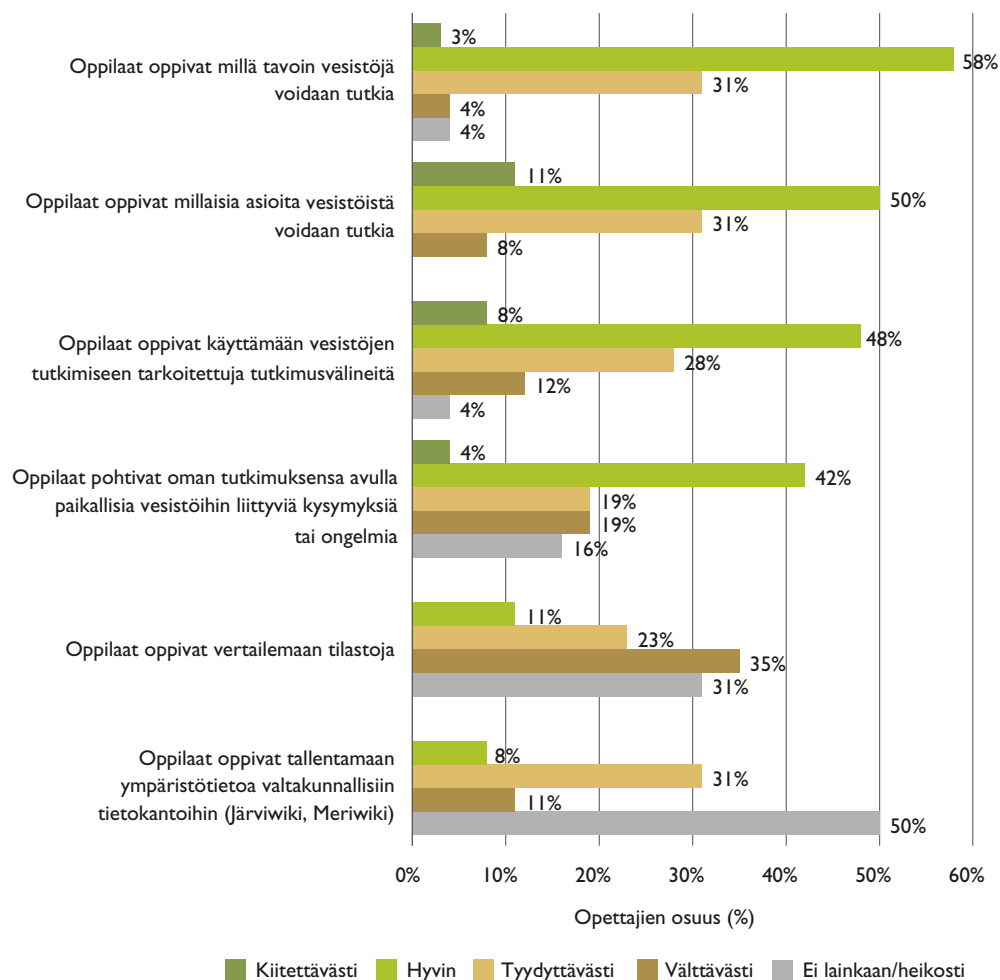
4.6.2 Vesiteema ja opettajien arvio oppilaiden oppimisesta

Vesiteeman opettajien ($n = 33$) arvion mukaan oppilaat ovat oppineet erityisen hyvin vesistöjen **konkreettisesta tutkimisesta**: Yli puolet opettajista koki, että oppilaat ovat oppineet joko **kiitettävästi tai hyvin** vesistöjen tutkimisesta. Hieman yli puolet opettajista oli myös sitä mieltä, että oppilaat ovat oppineet joko kiitettävästi tai hyvin käyttämään vesistöjen tutkimiseen tarkoitettuja **tutkimusvälineitä**.

Opettajien arvion mukaan oppilaat eivät ole kuitenkaan oppineet yhtä hyvin pohtimaan tutkimuskysymyksiä tai käyttämään SYKE:n tietokantoja. Noin kolmannes opettajista oli sitä mieltä, että oppilaat olivat oppineet pohtimaan **välttävästi tai heikosti** paikallisia vesistöihin liittyviä ongelmia. Enemmistö opettajista arvioi myös, että oppilaat oppivat välttävästi tai heikosti **vertailemaan tilastoja** ja tallentamaan ympäristötietoa SYKE:n tietokantoihin (Kuvio 28). Tulos on samansuuntainen oppilaiden kokemusten kanssa.

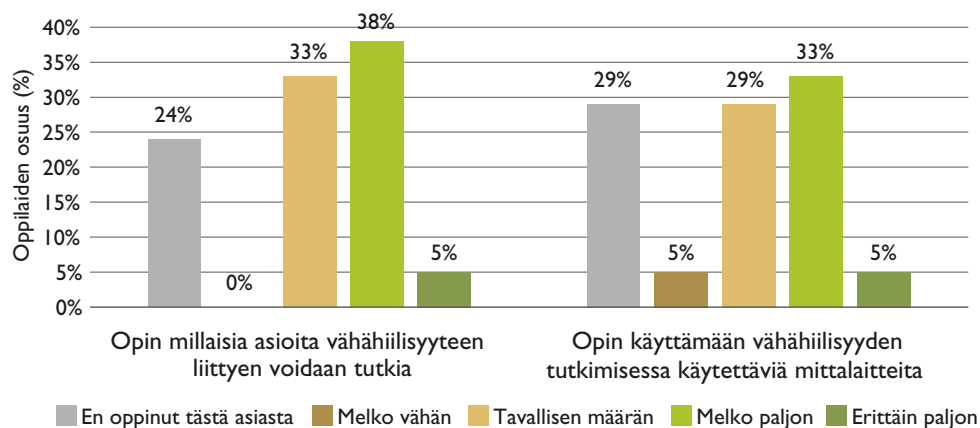
4.6.3 Hiiliteema ja oppilaiden itsearviointi

Vuosiluokkien 3–4 oppilaat ($n = 34$) vastasivat omin sanoin kysymykseen, mitä he oppivat tutkimuksen tai pelin pelaamisen aikana. Noin puolet (13 oppilasta) kertoi oppineensa joitain yksittäisiä käytännön tekoja, joilla he voivat toimia kestävästi kehityksen mukaisesti. Oppilaat muun muassa kertoivat oppineensa kierrättämään, valitsemaan energiatehokkaamman lampun sekä kulkemaan kävellen tai pyörillä auton sijasta. Muutama (8 oppilasta) kertoi myös oppineensa mitä hiilijalanjälki tarkoittaa. Yhteensä kuusi oppilasta kertoi oppineensa joko tutkimusvälineiden käytämisestä tai siitä, kuinka vähähiilisyttä voi tutkia. Lisäksi kolme oppilasta vastasi oppineensa ryhmätyöskentelystä.



Kuvio 28. Vesiteeman opettajien (n = 33) arvio, kuinka hyvin oppilaat ovat oppineet tutkimuksen tekemisestä.

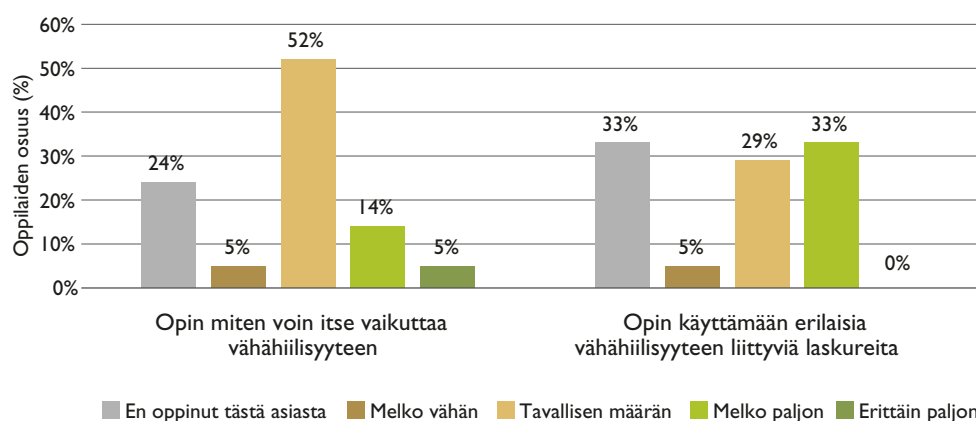
Vuosiluokkien 5–9 oppilaat (n = 21) vastasivat Likert-asteikollisiin väittämiin. Vain 21 hiiliteemaa opiskelleista 5.-9.-luokkalaisista oppilasta vastasi tähän osioon. Vastanneista oppilaista vajaa puolet koki oppineensa paljon sekä vähähiilisyden tutkimisesta että tutkimusvälineiden käyttämisestä. Lähes neljäsosa vastanneista oppilaista koki, ettei oppinut mitään siitä, millaisia asioita vähähiilisydestä voidaan tutkia ja yli neljäsosa vastasi, ettei oppinut mitään mittalaitteiden käyttämisestä (Kuvio 29).



Kuvio 29. Vuosiluokkien 5–9 oppilaiden (n = 21) kokemus tutkimuksen tekemisestä vähähiilisyden teemassa.

Noin puolet vastanneista oppilaista suhtautui neutraalisti vähähiilisyydestä oppimiseen kestäväen kehityksen näkökulmasta. Oppilaat kokivat oppineensa ”tavallisen määrän” siitä, kuinka itse voi vaikuttaa vähähiilisyyteen ja noin neljännes oppilaista vastasi, ettei ollut oppinut mitään vähähiilisyydestä. Vain noin viidennes oppilaista koki oppineensa vähähiilisyyteen vaikuttamisesta (Kuvio 30).

Hiilineutraaliuteen liittyvien laskureiden käyttäminen oli jakanut oppilaiden mielipiteitä, mutta jopa kolmannes oli sitä mieltä, että ei ollut oppinut laskureiden käyttöä (Kuvio 30).

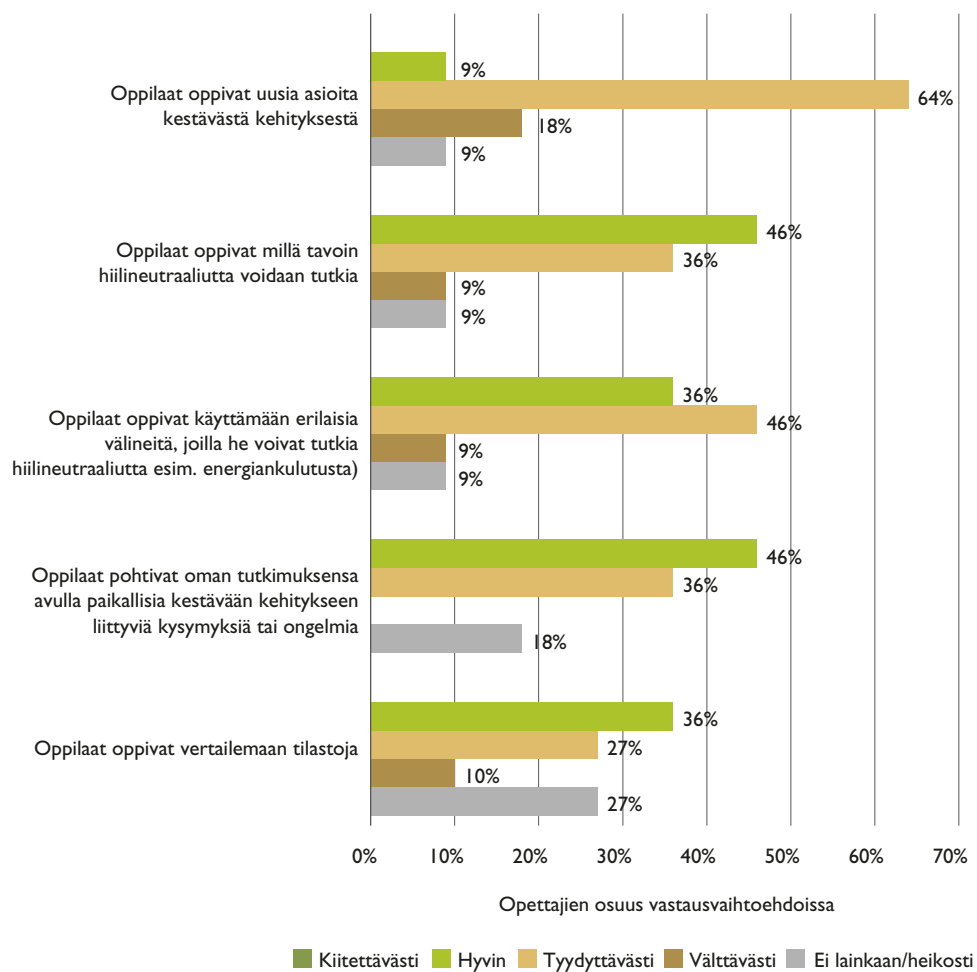


Kuva 30. Vuosiluokkien 5–9 oppilaiden kokemus vähähiilisyyden teemasta ja laskureiden käytöstä.

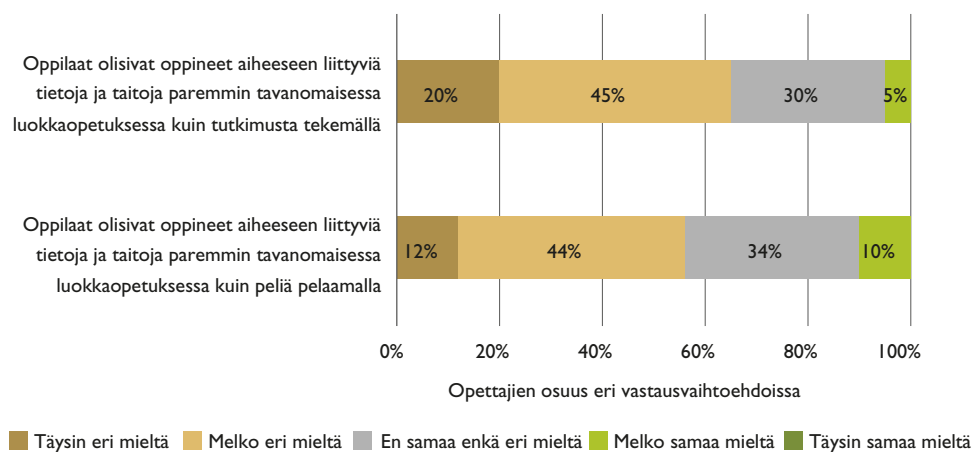
4.6.4 Hiiliteeman opettajien arvio oppilaiden oppimisesta

Opettajien käsitykset hiiliteemasta oppimiseen oli samansuuntaista kuin oppilailla. Enemmistö hiiliteeman opettajista ($n = 11$) oli sitä mieltä, että oppilaat oppivat korkeintaan **tydyttävästi** uusia asioita kestävästä kehityksestä. Kuitenkin lähes puolet opettajista on sitä mieltä, että oppilaat pohtivat oman tutkimuksensa avulla **hyvin paikallisia kestävään kehitykseen liittyviä kysymyksiä tai ongelmia**. Vajaa puolet opettajista koki, että oppilaat oppivat **hyvin** millä tavoin hiilineutraaliutta voi tutkia sekä käyttämään erilaisia hiilineutraaliuden tutkimiseen tarkoitettuja välineitä. Selvä vähemmistö opettajista kuitenkin koki, että oppilaat oppivat **korkeintaan tyydyttävästi** vertailemaan tilastoja. Yksikään opettaja ei ollut sitä mieltä, että oppilaiden oppiminen olisi ollut kiitettävää (Kuvio 31).

Opettajien toisessa kyselyssä ($n = 44$) selvitettiin opettajien näkemyksiä tutkimuksen ja pelin pelaamisen vaikutuksesta oppimiseen verrattuna tavanomaiseen luokahuoneopetukseen. Suurin osa opettajista koki, että tutkimuksen tekeminen ja pelin pelaaminen toivat lisäarvoa oppimiselle verrattuna tavanomaiseen opetukseen. Vain 5 % opettajista oli sitä mieltä, että oppilaat olisivat oppineet paremmin tavanomaisessa opetuksessa kuin tutkimusta tekemällä. Pelin pelaamisen suhteen vastaava osuus oli 10 %. Noin kolmannes opettajista suhtautui neutraalisti asiaan, mutta selvästi yli puolet opettajista oli sitä mieltä, tutkimuksen tekeminen ja pelin pelaaminen edistivät aiheeseen liittyvien tietojen ja taitojen oppimista vähintään yhtä hyvin kuin tavanomainen luokahuoneopetus (Kuvio 32).



Kuva 31. Hiiliteeman opettajien (n = 11) arvio siitä, kuinka hyvin oppilaat ovat oppineet hankkeessa tutkimuksen tekemisestä.



Kuvio 32. Opettajien (n = 44) näkemys tutkimuksen tekemisestä ja pelin pelaamisesta oppilaiden oppimisen kannalta.

4.6.5 Keskeiset tulokset: oppilaiden oppiminen hankkeessa

- Sekä opettajien että oppilaiden vastausten perusteella voidaan todeta, että oppilaat oppivat hankkeen aikana eniten koulun ulkopuolella toteutetusta vesitutkimuksesta ja tutkimusvälineiden käyttämistä
- Yli puolet opettajista koki, että oppilaat olivat oppineet joko kiitettävästi tai hyvin vesistöjen käytännön tutkimisesta ja tutkimusvälineiden käyttämisestä
- Parhaimmillaan yksinkertaisten tutkimuslaitteiden käyttö koulun ulkopuolissa ympäristöissä on helppoa, motivoivaa ja oppimiseen kannustavaa
- Tutkimuskysymysten tai tutkimukseen liittyvien ongelmien pohtiminen arvioitiin käytännön toimimista vaativammaksi
- SYKE:n tietokannat olivat käytössä vain noin puolella vesiteemaan osallistuneista oppilaista, sillä kaikki opettajat eivät liittäneet tietokantojen käyttämistä omaan opetusmalliinsa
- Kuitenkin tietokantoja käyttäneet oppilaat yleensä pitivät niiden käytöstä ja kokivat käytön helpoksi
- Tilastojen vertaamista ja tietojen tallentamista opettajien mukaan opittiin vain välttävästi tai lainkaan
- Hiiliteeman opettajista suurin osa oli sitä mieltä, että oppilaiden oppiminen hiilineuraalisuudesta ja kestävästä kehityksestä oli korkeintaan tyydyttävää
- Myös oppilaiden itsearvionti osoitti, että huomattava osa oppilaista ei kokenut oppineensa hiiliteeman asioita
- Ollessaan hyvin rakennettu, oppimispeli tuotti paitsi oppimiskokemuksia, myös oppimisen iloa, tällöin peli koettiin myös helpoksi pelata
- Yli puolet opettajista koki, että oppilaat oppivat vähintään yhtä hyvin opetus-peliä pelaamalla ja tutkimusta tekemällä kuin tavanomaisessa luokkaopetuksessa.

4.7 Opettajien itsearviointi omien taitojen kehittymisestä hankkeessa

Opettajien toisessa kyselyssä oman opetusmallin toteuttamisen jälkeen selvitettiin, mitä opettajat kokivat saaneensa Ihan pihalla -hankkeelta oman opetuksen tueksi.

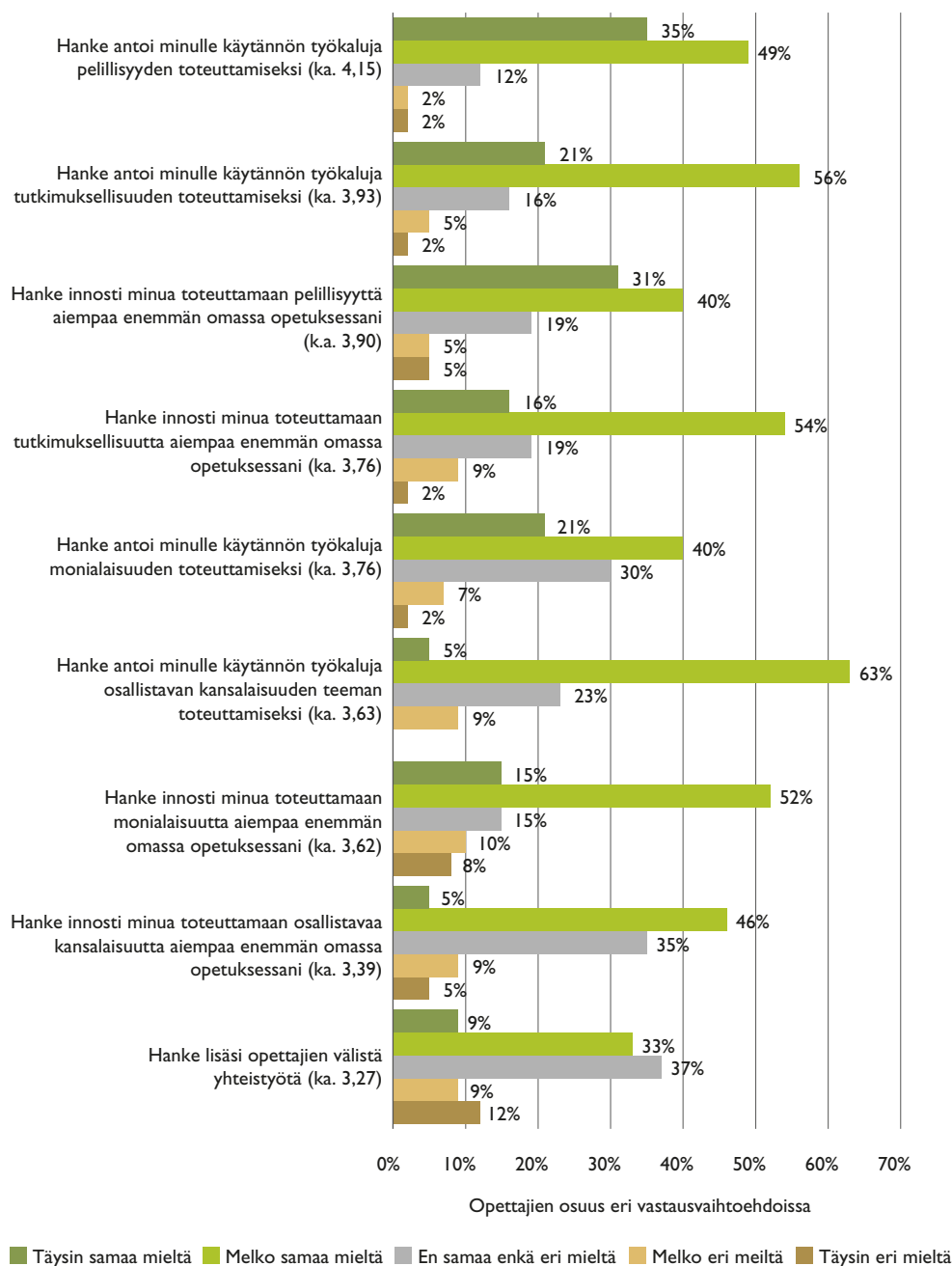
Opettajat vastasivat yhdeksään Likert-asteikolliseen väittämään liittyen siihen, onko hanke onnistunut antamaan heille käytännön työkaluja tai innostamaan heitä pelillisyyden, monialaisuuden, tutkimuksellisuuden ja osallistavan kansalaisuuden toteuttamiseksi opetuksessa. Tuloksista huomataan, että hanke onnistui innostamaan opettajia ja antamaan heille käytännön työkaluja tutkimuksellisuuden ja pelillisyyden toteuttamiseksi opetuksessa. Vain korkeintaan 10% opettajista oli näiltä osin eri mieltä hankkeen tavoitteiden toteutumisesta. Monialaiset kokonaisuudet, osallistava kansalaisuus ja opettajien välinen yhteistyö onnistui kuitenkin heikomminkin kuin pienimuotoiseen tutkimukseen ja peliin perustuvan opetusmallin toteuttaminen (Kuvio 33).

Opettajien vastausten perusteella hanke on onnistunut antamaan opettajille työkaluja erityisesti **pelillisyyden** ja **tutkimuksellisuuden toteuttamiseksi**. Hanke oli myös onnistunut innostamaan selvästi yli puolta vastanneista opettajista toteuttamaan pelillisyyttä ja tutkimuksellisuutta aiempaa enemmän.

Yli puolet opettajista on myös saanut hankkeelta työkaluja **osallistavan kansalaisuuden** toteuttamiseksi. Osallistavan kansalaisuuden teeman toteuttamista pyrittiin hankkeessa edistämään myös hyödyntämällä SYKE:n tietokantoja, Järviwikiä ja Meriwikiä sekä vahvistamalla oppilaiden ympäristövastuullisuutta opetuksen keinoin.

Puolet vastanneista opettajista myös koki, että hanke innosti heitä toteuttamaan osallistumaan kansalaistieteen hankkeeseen opetuksessa.

Monialaisuuden toteutuminen hankkeessa jakoi opettajien mielipiteitä: hieman yli puolet opettajista koki saaneensa hankkeessa työkaluja monialaisuuden toteuttamiseksi ja innostusta toteuttamaan monialaisuutta jatkossa enemmän. Monialaisuuden toteuttamisen kannalta koettiin tärkeäksi, että opettajat voivat tehdä yhteistyötä muiden opettajien kanssa. Vastanneista opettajista kuitenkin vain alle puolet on sitä mieltä, että hanke lisäsi opettajien välistä yhteistyötä.



Kuvio 33. Opettajien (n = 44) käsitys hankkeeseen osallistumisen hyödyistä.

5 Johtopäätökset

Kyselyihin vastanneet opettajat olivat Ihan pihalla -hankkeeseen kokonaisuudessaan hyvin tyytyväisiä. Opettajat arvostivat hankkeessa erityisesti sen konkreettista lähestymistapaa. **Konkreettisten työkalujen ja esimerkkien ansiosta opettajien oli helppoa lähteä kokeilemaan uusia työtapoja ja oppimisympäristöjä omassa opetuksessaan.**

Hankkeen rakenne erillisine koulutuksineen aiheutti kuitenkin jonkin verran haasteita, sillä moni **opettaja ei pystynyt osallistumaan kaikkiin koulutuksiin**. Esimerkiksi toivottiin, että jatkossa kaikki koulutukset olisivat tiiviimmässä paketissa, esimerkiksi yhden lukukauden aikana. Innostusta ja aktiivisuutta laski se, että kaikki opettajat eivät olleet ehtineet hankkeen tavoitteenmukaiseen vaiheeseen, vähentäen mahdollisuutta kokemusten jakamiseen ja keskusteluun. Puutteeksi koettiin myös toiminnan ja jaettujen tulosten vähyyttä hankkeen internetsivuilla. Moni opettaja toivoi hankkeelle jatkoa ja kertoikin jatkavansa pelin ja tutkimuksen tekemistä vuoden 2019 aikana.

Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan hankkeen tavoitteiden toteutumista erikseen liittyen tutkimukselliseen lähestymistapaan, uusiin oppimisympäristöihin, digitaalisiin välineisiin sekä osallistavaan kansalaisuuteen.

5.1 Tutkimuksellinen lähestymistapa

- Opettajat oppivat hyödyntämään tutkimuksellisuutta omassa opetuksessaan.
- Opettajat ja oppilaat osasivat toteuttaa pienimuotoisen tutkimuksen
- Opettajat ja oppilaat oppivat käyttämään erilaisia mittalaitteita osana tutkimuksen tekoa

Ihan pihalla -hanke edisti osallistuneiden opettajien kohdalla tutkimuksellisen lähestymistavan toteuttamista opetuksessa, sillä suurin osa kyselyihin vastanneista opettajista koki saaneensa hankkeelta käytännön työkaluja tutkimuksellisuuden toteuttamiseksi sekä koki hankkeen innostaneen heitä toteuttamaan tutkimuksellisuutta omassa opetuksessaan.

Tutkimuksellinen lähtökohta toi sekä opettajien että oppilaiden vastausten perusteella lisäarvoa opetukselle oppilaiden oppimisen kannalta. Opettajien vastausten perusteella SYKE:n **ympäristöreput** olivat arvokas lisä tutkimuksellisuuden toteuttamiselle. Useimpien opettajien mielestä **ympäristöreppujen tutkimusvälineet** mahdollistivat monipuolisemman vesien ja vähähiilisyiden tutkimisen oppilaiden kanssa. Tämä johtui mm siitä, että monella koululla ei ollut minkäänlaisia tutkimusvälineitä.

Vesiteemassa ympäristöreput olivat olennainen osa. Veden pH:n mittaaminen oli selvästi jäänyt oppilaiden mieleen. Moni oppilas mainitsi pH:n mittaamisen erikseen

ja kertoi oppineensa mitä happamuus tarkoittaa tai minkälainen se luonnonvesissä yleensä on. Ympäristörepun tutkimusvälineet onnistuivat myös **havainnollistamaan** tutkittavia ilmiöitä. Esimerkiksi hiilirepun sisältämää hanasuutinta ja veden virtauksen mittaria pidettiin erittäin havainnollistavina välineinä liittyen veden kulutuksen tutkimiseen. Lisäksi suuri osa opettajista koki, että oppilaat oppivat tutkimuksellisen ja pelillisen lähestymistavan avulla vähintäänkin yhtä hyvin verrattuna tavanomaiseen luokkaopetukseen.

Lähes kaikki opettajat (93 %) olivat sitä mieltä, **että tutkimusvälineiden käyttäminen** oli motivoinut oppilaita oppimiaan ja kiinnostumaan tutkimisesta. Myös suurin osa oppilaista kertoi pitäneensä tutkimuksen tekemisestä. Esimerkiksi vuosiluokkien 3-6 oppilaat kertoivat, että oli jännittävää odottaa tuloksia ja tutkimusvälineiden käyttäminen sai heidät tuntemaan itsensä oikeiksi tutkijoiksi. Oppilaat kertoivat vastauksissaan tutkimisen olleen ”kiinnostavaa”, ”kivaa” ja ”jännittävää”. Selvä vähemmistö oppilaista vastasi tutkimuksen tekemisen olleen ikävää tai stressaavaa. Tulokset tukevat aiempia tutkimuksia siitä, että oppilaat kokevat tutkimuksellisen lähestymistavan motivoivaksi (Brownelym. 2007; Taraban ym., 2007). Positiiviset kokemukset voivatkin lisätä oppilaiden kiinnostusta osallistua vastaavanlaiseen toimintaan myös jatkossa (Hiller & Kitsantas, 2014; Ainley & Ainley, 2011).

Tutkimuksellisen lähestymistavan toteutukseen liittyi myös haasteita. Keskeisin haaste oli, että **kokonaisen tutkimusprosessin toteuttaminen koettiin vaikeaksi**. Tämä käy ilmi esimerkiksi siitä, että lähes puolet opettajista olisi kaivannut enemmän tietoa mittalaitteiden ja lähiympäristön hyödyntämisestä opetuksessa. Vesiteeman opettajista jopa 65 % oli sitä mieltä, että hanke mahdollisti tutkimuksen tekemisen korkeintaan tyydyttävästi. Opettajien arvioivat oppilaiden oppimisen olleen melko **vaatimatonta** liittyen vesitutkimusten **tutkimuskysymysten pohtimiseen ja tilastojen vertailemiseen**. Opettajien vastausten perusteella erityisesti osa luokanopettajista olisi kaivannut enemmän koulutusta tutkimuksen tekemiseen liittyen. Osa luokanopettajista oli myös kokenut tutkimusvälineiden käyttämisen ja tutkimuksen tekemisen alakoulun oppilaille liian haastavaksi.

Vaikka opettajat arvioivat hankkeen mahdollistaneen hyvin tai kiitettävästi varsinkin hiilineutraaliuden ja kestäväen kehityksen tutkimisen osana opetusta (Kuvio 19), opetus ei kuitenkaan onnistunut hiiliteeman suhteen kovin hyvin. Sekä oppilaiden että opettajien palautteen mukaan vesiteemassa kiinnostus ilmiötä ja toimintaa kohtaan sekä ilmiöstä oppiminen koettiin paremmaksi kuin hiiliteemassa. Vuosiluokkien 5-9 hiiliteeman oppilaista jopa 24-33% ilmoitti että ei ollut oppinut hiiliteemasta tai sen tutkimisesta mitään. Oppimisperusteista ja opettajien toiminnan kuvauksesta käy ilmi, että osassa kouluja ainoastaan kokeiltiin tutkimusvälineitä eikä toteutettu varsinaista tutkimusta.

Tutkimuksellisuuden toteuttamisen yksi keskeinen haaste onkin, että se koetaan usein vaikeaksi ja työlääksi (Kirschner, Sweller & Clark 2006). Tulosten perusteella opettajia tulee tukea ja kannustaa tutkimuksellisuuden toteuttamiseen oppilaiden tutkimuksellisten taitojen kehittämiseksi sekä kiinnostuksen kasvattamiseksi tutkimista kohtaan. Opettajilta voi puuttua olennaista tietoa ja taitoa siitä, miten tutkimuksellisuus voidaan eri tavoin rakentaa ilmiön ympärille, ottaen huomioon oppilaiden omat lähtökohdat. Hyvin toimikseen tutkimuksellisuus perustuu asiaan tai ilmiöön, josta oppilaalla on jotakin tietoa jo ennakolta, tai josta hänellä on edellytyksiä sitä hankkia. Tutkimuksellisuus lähtee usein oppilaan omista, ilmiötä koskevista kysymyksistä. Opettajan roolina on tukea oppilasta eri tavoin oppimisprosessin aikana (Uitto, 2016).

Olisi tärkeää varmistaa, että **kouluilla** on tasapuolinen mahdollisuus saada käyttöönsä erilaisia **tutkimusvälineitä**, joita opettajat voivat hyödyntää opetuksessaan yli oppiainerajojen. Ihan pihalla -hankkeeseen osallistuneista aineenopettajista suurin osa oli luonnontieteiden opettajia. Toisaalta tutkimusrepun sisältö liittyi eniten ympä-

ristöopin ja luonnontieteiden opetukseen, joten esimerkiksi humanististen aineiden opettajien poisjääminen ei ole yllätys. Jatkossa tulisi kiinnittää erityistä huomiota siihen, kuinka lähiympäristön tutkimiseen ja kestäväan kehityksen teemojen toteutukseen saadaan mukaan enemmän myös eri oppiaineiden opettajia.

Raportissa ilmeni joitakin eroja tyttöjen ja poikien välillä. Tässä aineistossa **tytöt pitivät sekä pelin pelaamisesta** että tutkimuksen tekemisestä **enemmän kuin pojat**. Kerätyn aineiston perusteella ei voida suoraan päätellä miksi tyttöjen suhtautuminen on ollut positiivisempaa. Yksi syy voi olla, että tytöt ovat kokeneet Ihan pihalla -hankkeen toiminnan merkityksellisempänä, sillä tytöt esimerkiksi pitivät vesien tutkimista tärkeämpänä kuin pojat. Tulos tukee myös aiempia tutkimuksia, joissa on havaittu tyttöjen suhtautuvan positiivisemmin vastuullista ympäristötoimintaa sekä luontoa kohtaan (Uitto, 2012). Yksi haaste onkin kehittää lähiympäristön tutkimista opetuksessa siten, että kaikki oppilaat kokevat sen kiinnostavaksi ja merkitykselliseksi.

5.2 Uudet oppimisympäristöt

- Opettajat osaavat hyödyntää pelillisyyttä osana omaa opetustaan.
- Opettajat hyödyntävät aiempaa enemmän erilaisia oppimisympäristöjä omassa opetuksessaan.
- Opettajat osaavat hyödyntää koulun lähiympäristöä osana omaa opetustaan

Ihan pihalla -hankkeessa pyrittiin edistämään **uusien oppimisympäristöjen**, erityisesti lähiympäristön ja pelillisyyden toteuttamista opetuksessa. Hankkeeseen osallistuneet opettajat hyödynsivät näitä oppimisympäristöjä paljon hankkeen aikana, sillä esimerkiksi suurin osa peleistä (64 %) toteutettiin koulujen lähiympäristössä. Suurin osa vastanneista opettajista (71 %) koki, että hanke innosti heitä toteuttamaan **pelillisyyttä** omassa opetuksessaan. Enemmistö opettajista oli pitänyt oppimispelin käyttämisestä opetuksessa ja yhteensä 61 % opettajista vastasikin, että oppimispelit ovat myös jatkossa tärkeä osa heidän opetustaan. Moni opettaja toivoi, että heillä olisi mahdollisuus käyttää Seppo-pelialustaa myös Ihan pihalla -hankkeen jälkeen, etenkin nyt, kun he ovat saaneet koulutusta alustan käyttämiseksi. Osa opettajista oli kuitenkin huolissaan kunnan rahoituksen riittävydestä hankkeen loppumisen jälkeen.

Opettajat kokivat oppimispelin merkityksen olleen erityisesti **oppilaiden motiivoinnissa**. Enemmistö opettajista (85 %) vastasi pelaamisen motivoineen oppilaita. Lisäksi lähes kaikki opettajat (95 %) olivat sitä mieltä, että oppilaat olivat kiinnostuneita oppimisesta pelin avulla. Myös oppilaiden vastaukset tukevat tätä opettajien havaintoa. Enemmistö oppilaista esimerkiksi piti oppimispelin pelaamista kiinnostavana ja hauskana tapana oppia.

Tulokset viittaavat siihen, että oppimispelin käyttäminen on vaikuttanut positiivisesti myös oppilaiden oppimiseen. Tässä aineistossa ne oppilaat, jotka kokivat pelin pelaamisen helpoksi ja hauskaksi, kokivat myös oppineensa vesien tutkimisesta. Myös aiemmissa tutkimuksissa oppimispelien **hauskuuden** on havaittu olevan yksi oppimiseen keskeisesti vaikuttava tekijä (Boyle ym., 2016). Suurin osa opettajista oli sitä mieltä, että oppilaat oppivat opiskeltavasta teemasta vähintäänkin yhtä hyvin pelien avulla kuin tavanomaisessa luokkaopetuksessa.

Pelialusta myös **monipuolisti** oppimistavoitteiden toteutumista. Pelien tehtävissä oppilailta vaadittiin vastaamista monella eri tavalla, kuten kirjoittamalla ja kuvaamalla. Oppimispelit sisälsivät erilaisia tehtäviä, joissa vaadittiin eri oppiaineiden tietoja ja taitoja. Esimerkiksi vuosiluokkien 3-6 opettajat yhdistivät peliin luetun ymmärtämistä vaativia tehtäviä. Oppilaiden tuli myös osata yhdistää internetin

tietolähteitä sekä tekemiään havaintoja lähiympäristöstä. Osa opettajista kertoi palautteessaan, että oppimispelin yksi tarkoitus oli opettaa oppilaille erilaisia tiedon tuottamiseen, ymmärtämiseen ja käsittelemiseen liittyviä taitoja. Tulokset tukevat käsitystä siitä, että oppimispelien avulla voidaan tukea oppilaiden laaja-alaisen osaamisen, kuten monilukutaidon kehittämistä.

Yksi Seppo-pelialustan tuoma lisäarvo opetukselle olikin **lähiympäristön hyödyntäminen** opetuksessa. Oppilaat kertoivat pitäneensä pelin pelaamisessa erityisesti siitä, että pelin aikana sai liikkua luokan ulkopuolella. Opettajat kertoivat, että pelialusta mahdollisti kaikkien oppilaiden samanaikaisen ohjeistamisen, sekä itsenäisen työskentelemisen pelialustan avulla. Oppimispelien tarkastelu osoittaa, että mediatyökalut ja tehtävien sitominen tiettyyn sijaintiin mahdollistivat lähiympäristön tehokkaan havainnoimisen. Lisäksi oppimispelin sijaintitoiminnot ja mediatyökalut toivat lisäarvoa esimerkiksi lajientunnistamisen opettamiselle, joka muutoin on koettu haastavaksi kokonaisuudeksi opetuksessa (Kaasinen, 2009). Olisi hyödyllistä tarjota opettajille Seppo-pelialustan kaltaisia työkaluja, jotka tarjoavat ratkaisuja myös koulun ulkopuolisen opetuksen toteuttamiseen, sekä jakaa opettajille käytännön ideoita opetuksen toteuttamiseksi.

5.3 Digitaaliset välineet

- Opettajat ja oppilaat käyttivät monipuolisesti erilaisia digitaalisia välineitä opetuksessa
- Opettajat ja oppilaat oppivat käyttämään erilaisia digitaalisia laitteita, kuten mittalaitteita, puhelimia, tablettitietokoneita, oppimispelejä, SYKE:n tietokantoja ja laskureita osana ympäristön tutkimista

Opettajat ja oppilaat pääsivät käyttämään hankkeen aikana monipuolisesti erilaisia **digitaalisia välineitä**, kuten puhelimia, tablettitietokoneita, mittalaitteita, laskureita ja SYKE:n tietokantoja. Opettajat olivat hyödyntäneet peleissään paljon erilaisten mediatyökalujen ja internetsivujen käyttämistä esimerkiksi siten, että oppilaat vastasivat kuvien, videoiden ja äänitteiden avulla sekä etsivät tietoa opettajan linkkaamilta internetsivuilla.

Opettajien tai oppilaiden vastaukset eivät viittaa siihen, että digitaalisten laitteiden käyttäminen olisi koettu vaikeaksi. Myös aiemmissa selvityksissä on havaittu, että opettajat osaavat käyttää laitteita, mutta niiden mielekäs yhdistäminen opetukseen koetaan haastavaksi (Sipilä, 2012). Opettajien palautteen perusteella koulutukset onnistuivatkin hyvin kouluttamaan opettajia esimerkiksi pelialustan käyttämiseen. Merkittävin haaste hankkeessa liittyen digitaalisiin laitteisiin oli vaikeudet pelin internetyhteyden kanssa. Internetyhteyden puuttuminen hidasti pelin pelaamista, turhautti oppilaita ja vaikeutti palautteen antamista.

5.4 Osallistava kansalaisuus

- Osallistavan kansalaisuuden teeman edistäminen kouluissa
- Koulujen ja yritysten välisten raja-aitojen madaltaminen
- Oppilas oppii ottamaan vastuuta omasta lähiympäristöstään
- Opettajat ja oppilaat oppivat käyttämään valtakunnallisia tietokantoja (esim. SYKE:n Järviwiki & Meriwiki)

Yksi Ihan pihalla -hankkeen keskeinen teema oli osallistava kansalaisuus. Opettajista puolet koki, että hanke innosti heitä toteuttamaan teemaa enemmän omassa

opetuksessa. Lisäksi yli puolet opettajista koki saaneensa hankkeelta käytännön työkaluja teeman toteuttamiseksi.

Hankkeen yksi tavoite oli, että oppilaat oppisivat ottamaan enemmän vastuuta omasta **lähiympäristöstään**. Opettajien tekemissä peleissä esiteltiin oppilaille koulujen lähiympäristöä sekä käsiteltiin sitä, kuinka oppilaat voivat itse vaikuttaa omaan lähiympäristöönsä. Peleissä käytiin läpi esimerkiksi kierrättämistä, kestäviä valintoja, roskien keräämistä luonnosta sekä lähivesien tilan tutkimista. Hiiliteeman oppilaat kertoivat myös itse erilaisia keinoja, kuinka he voivat toimia ympäristö vastuullisesti.

Suurin osa (91 %) kyselyyn vastanneista hiiliteeman opettajista oli kuitenkin sitä mieltä, että oppilaiden oppiminen kestävästä kehityksestä oli korkeintaan **tyydyttävää**. Opettajat kokivat kuitenkin SYKE:n hiiliteeman tutkimusvälineet hyödyllisiksi kestävyiden havainnollistamisen kannalta. Kestävän kehityksen opetuksessa voitaisiinkin käyttää enemmän tutkivaa lähestymistapaa, joka voi auttaa ilmiöiden konkretisoimisessa. Tarvitaan kuitenkin enemmän kokemuksia sekä tutkimusta kestävän kehityksen opetuksesta, jotta tiedetään, minkälaiset opetuksen käytännöt ja työtavat toimivat parhaiten oppilaiden oppimisen ja kiinnostuksen herättämisen kannalta. Tutkittavan ilmiön liittäminen oppilaiden omaan arkeen, kokemusmaailmaan ja osallisuuskokemuksiin koulussa edistää myös ekologisesti kestävien toimintatapojen omaksumista (Uitto, Boeve-de Pauw & Salonranta, 2015; Saloranta, 2017).

Vesiteemassa hankkeessa pyrittiin lisäämään oppilaiden vastuuta lähiympäristöstä käyttämällä SYKE:n valtakunnallisia **tietokantoja**. Avointen tietokantojen käyttö on yksi kansalaistieteen ja joukkoistamisen (engl. *crowdsourcing*) muoto, jossa tietoa kerätään suurten yleisöjen kautta (Onikki-Rantajääskö & Pitkänen-Heikkilä, 2015). Avointen tietokantojen käyttäminen on eräs tapa lisätä oppilaiden osallisuutta yhteisön toimintaan, sekä lisätä oppilaiden toimijuutta omissa yhteisöissään. Ihan pihalla -hankkeessa SYKE:n tietokantojen käyttö vaikutti **havainnollistavan** oppilaille tiedon tuottamisen merkitystä, sillä tässä aineistossa ne oppilaat, jotka olivat pitäneet SYKE:n tietokantojen käyttämisestä, olivat myös kokeneet tiedon keräämisen tutkijoille tärkeänä. Tulokseen vaikuttaa kuitenkin se, että vain noin puolet vesiteeman opettajista hyödynsi tietokantoja osana tutkimusta. Lisäksi vain yksi opettajien tekemistä Ihan pihalla -peleistä sisälsi Järviwikin käyttämistä.

Suurin osa (65 %) toiseen kyselyyn vastanneista opettajista koki, että hanke onnistui tietokantojen käytön mahdollistamisessa korkeintaan tyydyttävästi. Muutama opettaja kertoi kohdanneensa haasteita tietokantojen käyttämisen kanssa. Tulosten perusteella voisi olla kannattavaa tarjota opettajille koulutusta, joka keskittyisi erityisesti avointen tietokantojen käyttämiseen opetuksessa. Tietokantojen käyttö tukisi samalla opetuksen tavoitteita liittyen oppilaiden **tieto- ja viestintätekni-**soamisen kehittämiseen.

Kokonaisuutena voidaan todeta, että Ihan Pihalla -hanke edisti pelillisen ja mahdollisesti myös tutkimuksellisen lähestymistavan käyttöönottoa hankekouluissa. Opettajat olivat yleisesti motivoituneita perehtymään opetuspelien ja pienimuotoisten tutkimusten käyttöön opetuksessaan. Suuri osa opettajista koki saaneensa koulutuksissa käytännön työkaluja opetuksen kehittämiseksi. Palautteen mukaan monia opettajia hanke innosti toteuttamaan pelillisyyttä ja tutkimuksellisuutta aiempaa enemmän opetuksessaan. Monet opettajat raportoivat oppineensa uusia asioita ja innostuneensa hankkeen teemoista.

Aineiston perusteella hankkeen tavoitteiden toteutumisessa oli kuitenkin vaihtelua aiheesta riippuen, sillä opettajien arvion mukaan tavoitteiden eri osa-alueet toteutuvat kiitettävästi, hyvin, tyydyttävästi tai jopa heikosti. Opettajat olivat tyytyväisiä kolmeen ensimmäiseen Ihan pihalla -koulutukseen, erityisesti pelillisyyden osalta. Tutkimuksen tekemisen käsittely koulutuksissa jakoi opettajien mielipiteitä: osa opet-

tajista koki jo hallitsevansa alueen, kun taas esim. luokanopettajat olisivat kaivanneet lisää koulutusta tutkimuksellisuuden pedagogiikasta.

Opettajien ja oppilaiden palaute hankkeen eri osa-alueiden onnistumisesta oli samansuuntaista. Sekä opettajien että oppilaiden palaute osoitti että selvästi suositumman vesiteeman tavoitteet toteutuivat kouluilla paremmin kuin hiiliteeman tavoitteet. Vesiteemassa opittiin tutkimuksen tekemistä ja erityisesti tutkimusrepun välineiden käyttö koettiin motivoivaksi, helpoksi ja opettavaiseksi. Oppimiskokemukset liittyivät myös oivallukseen siitä, että tutkimustiedon tuottaminen koettiin tärkeäksi. Vaikka SYKE:n tietokantojen käyttö jäi vaajaksi, ne oppilaat jotka olivat siihen perehtyneet, arvioivat käytön kiinnostavaksi ja helpoksi. Vesiteeman toteuttamisen motivoivuutta lisäsi myös se että oppilaat saivat toimia koulun ulkopuolella. Ollessaan hyvin rakennettu, pelillisyyys tuotti oppimiskokemuksia, oppimisen iloa ja mahdollisti toiminnallisuutta, taitoja ja luovuutta edellyttävien tehtävien rakentamisen oppimispelin yhteyteen.

LÄHTEET

- Abrams, E., Southerland, S. & Evans, C. (2007). *Inquiry in the classroom: Necessary components of a useful definition. Inquiry in the classroom: Realities and Opportunities*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Ainley, M. & Ainley, J. (2011). Student engagement with science in early adolescence: The contribution of enjoyment to students' continuing interest in learning about science. *Contemporary Educational Psychology*, 36, 4–12.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Rath, J., Wittrock, M. C. (toim.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Abridged Edition. New York: Addison Wesley Longman.
- Boyce, C., Mishra, C., Halverson, K. & Thomas, A. (2014). Getting Students Outside: Using Technology as a Way to Stimulate Engagement. *Journal of Science Education and Technology*, 23, 815–826.
- Boyle, E., Hainey, T., Connolly, T., Grey, G., Earp, J., Ott, M. ym. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94: 178–192.
- Cantell, H. (2015). *Näin rakennat monialaisia oppimiskokonaisuuksia*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Eskola, J. & Suoranta, J. (2005). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: Vastapaino.
- Evans, C., Abrams, E., Reitsma, R., Roux, K., Salmonsén, L. & Marra, P. (2005). The Neighborhood Nestwatch program: Participant outcomes of a citizen-science ecological research project. *Conservation Biology*, 19, 589–594.
- Hiller, S. & Kitsantas, A. (2014). The effect of a horseshoe crab citizen science program on middle school student science performance and STEM career motivation. *School Science and Mathematics*, 114, 302–311.
- Ihan pihalla: <https://www.ihan-pihalla.com/>. Luettu 31.12.2018.
- Kaasinen, A. (2009). *Kasvilajien tunnistaminen, oppiminen ja opettaminen yleissivistävän koulutuksen näkökulmasta*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto: Kasvatustieteiden laitos.
- Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. 2006: Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41, 75–86.
- Krokfors, L., Kangas, M. & Hyvärinen, R. (2014). Oppimispelit rajoja ylittävinä ja osallistavina oppimisympäristöinä. Teoksessa: Krokfors, L., Kangas, M & Kopisto, K. (toim.). *Oppiminen pelissä - pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*. Tampere: Vastapaino.
- Kumpulainen, K., Krokfors, L., Lippinen, L., Tissari, V., Hilppö, J. & Rajala, A. (2010). *Oppimisen sillat. Kohti osallistavia oppimisympäristöjä*. Helsinki: Yliopistopaino.
- Kärnä, P., Hakonen, R. & Kuusela, J. (2012). Luonnontieteellinen osaaminen perusopetuksen 9. Luokalla 2011. *Koulutuksen seurantaraportti 2012:2*. Helsinki: Opetushallitus.
- Nicosia, K., Daaram, S., Edelman, B., Gedricha, L., Hea, E., ym. (2014). *Determining the willingness to pay for ecosystem service restoration in a degraded coastal watershed: A ninth grade investigation*. *Ecological Economics*, 104, 145–151.
- Nummenmaa, L. (2009). *Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät*. Keuruu: Otavan kirjapaino oy.
- Onikki-Rantajääskö, T. O. & Pitkänen-Heikkilä, K. (2015). Joukkoistamisen haasteita ja mahdollisuuksia Tieteen Termipankin wikitalloissa. *Tieteessä tapahtuu*, 6, 14–19.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (2016). Opettajankoulutuksen kehittämisen suuntaviivoja. Opettajan-koulutusfoorumin ideoita ja ehdotuksia. *Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:34*.
- Opetushallitus (2014): *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Helsinki: Opetushallitus.
- Palmberg, I. & J. Kuru. (2000). Outdoor activities as a basis for environmental responsibility. *The Journal of Environmental Education*, 31, 32–36.
- Papastergiou, M. (2009). Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52, 1–12.
- Prensky, M. (2006). *Don't bother me, Mom, I'm learning! How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help*. St. Paul: Paragon House.
- Prokop, P., Prokop, M. & Tunnicliffe, S. D. (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of biological education*, 42, 36–39.
- Saloranta, S. (2017). *Koulun toimintakulttuurin merkitys kestävän kehityksen kasvatuksen toteuttamisessa perusopetuksen vuosiluokkien 1–6 kouluissa*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto.
- Serrano Sanz, F., Holocher-Ertl, T., Kieslinger, B., Sanz García, F. & Silva, C. G. (2014). White paper on citizen science for Europe. Societize, European Commission.
- Sipilä, K. (2012). Educational use of information and communications technology: Teachers' perspective. *Technology, Pedagogy and Education*, 23, 225–241.
- Suomen ympäristökeskus (SYKE): Järviwiki & Meriwiki. <http://www.jarviwiki.fi/wiki/Etusivu>. Luettu 21.12.2018.
- Tuomi J. & Sarajärvi A. (2009). *Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi*. Helsinki: Tammi.
- Uitto, A. (2012). Näkökulmia biologian oppimisen kehittämiseksi. Julkaisussa: Kärnä, P., Houtsonen, L. & Tähkä, T. (toim.). *Luonnontieteiden opetuksen kehittämishaasteita. Koulutuksen seurantaraportti 2012:10*. Helsinki: Opetushallitus.
- Uitto, A. (2016): Tutkimuksellinen lähestymistapa ympäristöopin opetuksessa. Teoksessa: Juuti, K. (toim.). *Ympäristöoppia opettamaan*. Jyväskylä: PS-kustannus.

- Uitto, A., Boeve-de Pauw, J. & Saloranta, S. (2015). Participatory school experiences as facilitators for adolescents' ecological behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 43, 55–65.
- Uitto, A., Kärnä, P. & Hakonen, R. (2013). Työ- ja toimintatapojen yhteys biologian osaamiseen ja biologiasta pitämiseen peruskoulussa. *LUMAT*, 1, 263–278.
- Vesterinen, O. & Mylläri, J. (2014). Peleistä pelillisyyteen. Teoksessa: Krokfors, L., Kangas, M & Kopisto, K. (toim.) *Oppiminen pelissä - pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*. Tampere: Vastapaino.



ISBN 978-952-11-5021-0 (nid.)

ISBN 978-952-11-5022-7 (PDF)

ISSN 1796-1718 (pain.)

ISSN 1796-1726 (verkkoj.)